

UNIVERSITA KARLOVA  
*Fakulta tělesné výchovy a sportu*

*Návrh vyrovnávacích cvičení ovlivňující výkonnost  
sportovního střelce v libovolné pistolí*

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí  
diplomové práce

Mgr. Ing. Miloš **FIALA**

Autor

Bc. Miroslav **Růžička**

**Praha 2006**

## **ABSTRAKT**

**Název práce:** *Návrh vyrovnávacích cvičení ovlivňující výkonnost sportovního střelce v disciplíně libovolná pistole*

**The Compensatory Exercises Proposal increasing the Performance of Free Pistol Sport Shooter**

### **Cíle práce:**

Na základě studia literatury a analýzy negativních jevů vyplývajících z nedostatečné pohybové aktivity a jednostranného zatěžování je cílem sestavení návrhu kompenzačních cvičení pro odstranění svalových dysbalancí pro sportovní střelce v disciplíně libovolná pistole.

### **Metody:**

Vyrovnávací cvičení byla navržena na základě sběru informací, které byly získány z dostupné literatury. Taktéž bylo použito vlastních zkušeností z dlouhodobého působení ve vrcholovém sportu.

### **Výsledky:**

Na základě rozboru negativních jevů ovlivňujících pohybový a opěrný systém střelce jsem sestavil návrh vyrovnávacích cvičení k jejich odstranění.

**Klíčová slova:** *střelba, libovolná pistole, svalová nerovnováha, stabilita, jednostranná zátěž*

Touto cestou si dovoluji poděkovat vedoucímu diplomové práce Mgr. Ing. M. Fialovi za jeho odborné rady a připomínky v průběhu její přípravy a realizace.

Bc. Miroslav Růžička

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a použil  
uvedených pramenů a literatury.

V Praze dne 14. dubna 2006 ..... *Michal H.* .....



Svoluji k zapůjčení mé diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla uvedena přesná evidence vypůjčitelů a upozorňuji je na to, že musí pramen údajů citovat.

Jméno a příjmení	číslo OP	datum vypůjčení	poznámky
------------------	----------	-----------------	----------

## OBSAH

<b>1. ÚVOD</b>	9
<b>2. CÍLE A ÚKOLY PRÁCE</b>	10
<b>3. TEORETICKÁ VÝCHODISKA</b>	10
<b>3.0 Přehled literatury</b>	10
<b>3.1 Pohybová a opěrná soustava</b>	12
3.1.1 Opěrný systém	12
3.1.2 Pohybový systém	13
<b>3.2 Svalová nerovnováha</b>	14
3.2.1 Svaly s tendencí ke zkrácení	16
3.2.2 Svaly s tendencí k ochabování	17
3.2.3 Syndromy svalových dysbalancí	17
<b>3.3 Vadné držení těla</b>	18
3.3.1 Kyfotické držení	19
3.3.2 Hyperlordotické držení	19
3.3.3 Plochá záda	19
3.3.4 Skoliotické držení	19
3.3.5 Vadné držení hlavy	19
3.3.6 Ploché nohy	20
<b>3.4 Bolesti zad</b>	20
3.4.1 Bolesti v bederní části páteře	22
3.4.2 Bolesti v hrudní části páteře	23
3.4.3 Bolesti v krční části páteře	23
<b>3.5 Vyrovnávací cvičení</b>	24
<b>3.6 Cvičební jednotka</b>	25
3.6.1 Intenzita zátěže ve cvičební jednotce	26
<b>3.7 Uvolňování a protahování</b>	27

3.7.1	Zásady uvolňování a protahování	27
<b>3.8</b>	<b>Posilování</b>	29
3.8.1	Zásady pro posilování	29
<b>4.</b>	<b>SPORTOVNÍ STŘELBA</b>	31
<b>4.0</b>	<b>Charakteristika sportovní střelby</b>	31
<b>4.1</b>	<b>Vývoj sportovní střelby</b>	31
4.1.1	Rozdělení sportovní střelby	35
4.1.1.1	Kulová	35
4.1.1.2	Broková	35
4.1.2	Pistolové disciplíny	36
4.1.3	Libovolná pistole	37
<b>4.2</b>	<b>Faktory ovlivňující výkonnost při střelbě z libovolné pistole</b>	38
4.2.1	Stabilita	38
4.2.1.1	Stabilita těla	39
4.2.1.2	Stabilita paže	40
4.2.2	Postoj	40
4.2.3	Postoj a libovolná pistole	41
4.2.3.1	Postoj při příliš napřímeném těle	42
4.2.3.2	Postoj při naklonění trupu vlevo	42
<b>4.3</b>	<b>Střelba a svalová nerovnováha</b>	42
4.3.1	Porucha svalové souhry v oblasti hlavy, krku a horní části trupu	43
4.3.2	Porucha svalové souhry v oblasti pánve a dolní části trupu	43
4.3.3	Bolest v hrudní části páteře	44
4.3.4	Bolest v bederní části páteře	44
4.3.5	Horní zkřížený syndrom	44
4.3.6	Dolní zkřížený syndrom	44
4.3.7	Následky svalové nerovnováhy	45

<b>5. NÁVRH VYROVNÁVACÍCH CVIČENÍ PRO STŘELCE Z LIBOVOLNÉ PISTOLE .....</b>	<b>46</b>
<b>5.1 Prevence .....</b>	<b>46</b>
5.1.1 Střelba druhou rukou .....	46
5.1.2 Držení pistole za předpažbí ve druhé ruce .....	47
<b>5.2 Návrh vyrovnávacích cvičení .....</b>	<b>47</b>
5.2.1 Cviky na odstranění vadného držení hlavy .....	47
5.2.2 Cviky na odstranění poruchy svalové souhry v oblasti hlavy, krku a horní části trupu .....	50
5.2.3 Cviky na odstranění poruchy svalové souhry v oblasti pánve a dolní části trupu .....	55
5.2.4 Cviky na odstranění bolesti v hrudní části páteře .....	59
5.2.5 Cviky na odstranění bolesti v bederní části páteře .....	62
5.2.6 Cviky na odstranění horního zkříženého syndromu .....	66
5.2.7 Cviky na odstranění dolního zkříženého syndromu .....	72
<b>6. ZÁVĚR .....</b>	<b>77</b>
<b>7. SEZNAM LITERATURY .....</b>	<b>79</b>

## 1. ÚVOD

Sportovní střelba je krásný sport, který vede k preciznosti, ukázněnosti a k řadě dalších kladných vlastností. Ovládání palných zbraní patřilo i v dřívějších dobách k žádaným dovednostem. Nejprve se střelby užívalo k vojenským a loveckým účelům, a až teprve později ke sportovním. Dnes existuje řada střeleckých aktivit – střelba na kovové siluety, praktická střelba, střelba z historických zbraní a v neposlední řadě sportovní střelba, která je jako jediná zařazena do programu olympijských her.

Sportovní střelba je charakterizována velmi jednoduchými pohybovými stereotypy. Přesto soustavný a intenzivní trénink velmi ovlivňuje vývoj i stavbu těla. Pochopitelně ne tak jako u vzpěračů, cyklistů a atletů, ale jinou stavbu těla a i jiné fyziologické vlastnosti pozorujeme mezi puškaři a pistoláři.

Sportovní střelba je sport a každá sportovní činnost, ať je provozována rekreačně, závodně a obzvláště pak vrcholově, klade určité nároky na organismus. To má pak zpětný vliv na pohybový aparát a funkční stav vnitřních orgánů sportovce. Není-li organismus na tyto zátěže náležitě připraven, nebo dokonce je-li oslaben, může mít provozování sportu i negativní vliv na zdraví.

Negativních vlivů na lidský organismus je celá řada. Jedním z mnohých je skutečnost, která dříve či později postihne sportovní střelce, kteří nebudou provádět systematicky a pravidelně kompenzační cviky a cvičení. Touto skutečností je ztráta stability.

## 2. CÍLE A ÚKOLY

Cílem této diplomové práce je stručné seznámení střelecké veřejnosti s pohybovou a opěrnou soustavou člověka, specifikování negativních jevů vyplývajících z nedostatečné pohybové aktivity, jednostranného zatěžování a poukázání na faktory ovlivňující výkonnost sportovního střelce.

Hlavním cílem této práce je sestavit návrh kompenzačních cvičení pro sportovní střelce v pistolových disciplínách s hlavním důrazem pro disciplínu libovolná pistole.

Úkolem této práce bylo prostudovat teoretické prameny, které se zabývají opěrným a pohybovým aparátem (systémem) člověka, prostudovat techniku disciplíny libovolná pistole. Na základě prostudovaných teoretických východisek zaměřit tuto práci na analýzu negativních jevů, které ovlivňují výkon v disciplíně libovolná pistole a sestavit návrh cvičení k jejich odstranění.

## 3. TEORETICKÁ VÝCHDISKA

### 3.0 Přehled literatury

V minulosti byla problematika vlivu záporných jevů působících na střelce při tréninku a obzvláště při závodu popsána několika autory. Uvedené publikace jsou hlavním zdrojem pro tuto diplomovou práci. Použitou literaturu lze rozdělit na dvě hlavní skupiny: stavba lidského těla (anatomie a fyziologie) a sportovní střelba (princip střelby, jednotlivé disciplíny ...).

*Fyziologií sportovní střelby* se zabýval Kryl (1979). Ve stejnojmenné publikaci seznamuje střeleckou veřejnost se zásadami zdravotní problematiky střeleckého sportu, a to z hlediska anatomie a fyziologie obecně, ale i z hlediska fyziologie střelectví. Velmi srozumitelnou formou je zde popsán pohybový a opěrný aparát, funkce a činnost svalů, ale i z důsledku nepřiměřeného zatěžování různé deformity či vady, které

v patologii pohybového ústrojí hrají velkou roli a týkají se zejména páteře a dolních končetin u puškařů, u pistolářů páteře a horních končetin.

Průprava ke správnému držení těla je detailně rozpracována v knize *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy* (Kabelíková, Vávrová 1997). Je zde poukázáno na problematiku vzniku svalové nerovnováhy a popsána a sestavena cvičení k jejich odstranění.

V učebních textech *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy* (Hošková, Matoušová 1998) jsou uvedeny základní didaktické zásady tělovýchovného procesu a základní vyrovnávající prostředky.

Javůrek (1985) ve své publikaci *Kompenzační cvičení pro svazarmovské sportovce* popisuje některé regenerační postupy u sportovců branných sportů. Tato publikace je sice více zaměřena na protahovací a kompenzační cviky, ale v obecné rovině. Uváděné cviky jsou doplněny o ilustrace, na kterých jsou znázorněny jednotlivé protahované či posilované svaly.

Sportovní střelbou se v minulosti zabývala řada autorů, byly přeloženy i knihy sovětských trenérů (Vajnštejn 1980, Itkis 1986, Jurjev 1966). Z českých autorů jsou to publikace především Ing. Brycha (1978, 1982, 1985, 1990). Jsou určeny převážně pro širokou střeleckou základnu a veřejnost.

Velmi zdařilou zahraniční publikací týkající se sportovní střelby po stránce obsahu a srozumitelnosti je brožura *Střelba z pistole* od vynikajícího švédského střelce a závodníka Skanakra (2001). Ještě ve svých 56 letech patřil do absolutní světové špičky v disciplínách libovolná a vzduchová pistole. Ve své knize popisuje jednak základní principy střelby a jednotlivé pistolové disciplíny (určeno pro širší střeleckou veřejnost), ale i trénink,

přípravu na závod a průběh vlastního závodu včetně finále. Z této části mohou čerpat, dle mého názoru, i zkušenější střelci.

### 3.1 Pohybová a opěrná soustava

Pohybovým a opěrným aparátem nazýváme soustavu kostí, kloubů, vaziva a svalstva, která umožňuje statickou i dynamickou činnost člověka – pohyb (Kryl 1979). *Pohyb* je základním projevem života (Hošková, Matoušová 1998). Schopnost pohybovat se provází člověka prakticky po celý život. Je to vysoce organizovaná funkce, která zajišťuje vzpřímenou polohu, přesun z místa na místo, příjem potravy, práci, sportovní činnost, ale i gestikulaci či psaní. *Tuto základní funkci zajišťuje kosterní svalstvo – převážně aktivní složka pohybového a opěrného ústrojí (Vysušilová 2005). Zdánlivě pasivní složkou je systém kostí a kloubů (Kryl 1979).*

#### 3.1.1 Opěrný systém

Opěrný systém je tvořen 233 kostmi různého tvaru a velikostí, které jsou prostřednictvím srůstů, kloubních a vazivových spojení složeny v kostru. Tu dělíme na kosti hlavy, páteře, hrudníku, pánve a končetin. Zpočátku je základ celé kostry vazivový, později dochází ke zkostnatění (*ossifikaci*) vaziva a chrupavčitých center.

Kosti dělíme podle poměru tloušťky a délky na krátké, dlouhé a ploché. Na nich jsou pak drsnatiny, zářezy, výčnělky, žlábký, prohlubně a plošky, na které se upínají šlachy. Základ kostí je bílkovinný. Bílkovinu produkuje systém buněk zvaných *osteoblasty*. Do této tkáně se ukládají minerály v podobě fosforečnanu a uhličitanu vápenatého.

Kosti jsou spojeny buď pevně nebo pohyblivě. Pevné spojení je kostním srůstem (kosti klenby lební, spojení pánve), nebo prostřednictvím chrupavky (spojení stydkých kostí ...). Kloub je obalen a uzavřen kloubním pouzdem, jehož buňky produkují tzv. synoviální tekutinu, zmenšující tření



mezi ploškami. Zevně je kloub zpevněn vazivovými pruhy a činností svalovou (Kryl 1979).

### 3.1.2 Pohybový systém

Orgánem pohybu jsou svaly, kterých je v lidském těle asi 600, z toho přibližně 40% celkové tělesné hmoty u muže tvoří kosterní svaly. Svalový systém se skládá z vysoce specializovaných buněk – svalových vláken, která jsou schopná dráždivosti, vodivosti a stažlivosti. Svalstvo zabezpečuje nejen reakci na podněty zevního prostředí, udržování polohy a rovnováhy, pohyb, ale rovněž se podílí na funkci řady vnitřních orgánů. Podle inervace a vlastností dělíme svalstvo na příčně pruhované (*kosterní*), srdeční a hladké.

Většina svalů (kromě svalů plochých) se skládá z masitého bříška krytého vazivovou povázkou. Pováзка (*fascie*) není však pouze na povrchu, ale zasahuje i dovnitř svalu v podobě přepážek, které oddělují jednotlivé snopce a snopečky a hraje úlohu obalu a tmelící hmoty.

Snopce, snopečky i celé svalové bříško jsou obaleny blanami, které končí ve svalové šlaše. Šlacha je tuhý útvar, kterým je sval fixován ke kosti, přenáší stah svalu a stah svalu vykonává (u kosterního svalstva) pohyb.

Pohyb se neuskutečňuje jen jedním svalem, ale celou řadou svalů. Svaly, které provádějí vlastní cílený pohyb nazýváme *agonisty*, svaly tomuto pohybu pomáhající jsou *synergisty* a které pohyb brzdí, *antagonisty*.

Podle funkce rozeznáváme svaly provádějící ohnutí v kloubech – ohýbače (*flexory*), natahovače v kloubech (*extenzory*), přitahovače (*adduktory*) a odtahovače (*abduktory*). Flexory a extenzory, adduktory a abduktory jsou mezi sebou antagonisty. Proto musí být každá skupina řízena z vlastních nervových center.

Při pohybu dochází ke svalovému stahu (*ke kontrakci*), který není vždy stejný a existují různé typy svalových stahů. Stah, při němž dochází ke zvýšení napětí a nemění se délka vlákna, nazýváme *izometrický*. Sval v tomto stahu koná statickou práci aniž bychom se pohybovali, například kladením odporu nějaké zátěži. Opakem je stah *izotonický*, kdy dochází ke zkrácení svalového bříška a tím i ke zkrácení délky a šířky svalu. Při tomto druhu stahu se vykonává tzv. dynamická práce. V organismu se tento typ svalové činnosti uplatňuje při pohybu – při běhu, zvedání břemen ....(Kryl 1979).

### **3.2 Svalová nerovnováha**

Život v současné době je velmi uspěchaný a náročný, každý chce zvládnout mnoho věcí najednou a co možná nejrychleji. Také vnější podmínky vedou společnost ke konzumnímu stylu života, vše je uzpůsobeno k pohodlnosti, rychlosti a nenáročnosti. S tím souvisí i sedavý způsob života, podmíněný technickým rozvojem a změněnými životními podmínkami, který přináší stále méně podnětů nutících člověka k všestranné pohybové aktivitě. Některé části pohybového systému člověka jsou přetěžovány, jiné jsou namáhány minimálně. Tato jednostrannost a nedostatečnost zatížení se odráží nejprve na funkčním (a po určité době i na morfologickém) stavu pohybového systému člověka (Buzková 2006).

Civilizace poškozuje pohybový režim moderního člověka. Jako důsledek především jednostranného zatěžování vznikají nadměrně silné, zkrácené svalové skupiny a svalové skupiny oslabené. Vzájemný vztah zkrácených a oslabených svalů jako zdroj vadného držení těla a defektní funkce vnitřních orgánů vzala v úvahu v 19. století švédská gymnastika, založená P. H. Lingem. Ling a jeho skandinávští pokračovatelé pokládali protahování zkrácených a posilování oslabených svalů za důležitý úkol tělesné výchovy v boji proti vadnému držení těla. Vadné držení těla řadili mezi civilizační škody, zaviněné do velké míry pohybovou chudostí a jednostranností

moderního způsobu života (Kabelíková, Vávrová 1997). Charakteristickým projevem současné civilizace je nedostatečná pohybová aktivita. Současný trend technického rozvoje vede k tomu, že stále přibývá profesí a činností se sedavým charakterem zaměstnání (Gilbertová, Matoušek 2002).

Základním projevem života je pohyb (Hošková, Matoušová 1998). Pohyb se neuskutečňuje jen jedním svalem, ale celou řadou svalů (Kryl 1979). Každý pohyb, který tělo vykonává, vyžaduje dokonalou souhru mezi jednotlivými svalovými skupinami, aby pohyb byl účelný a estetický (Vysušilová 2005). V rámci některých činností (pracovních, sportovních a dalších) převládají jednostranné pohybové činnosti a jednostranná zatěžování, přetěžující jen určité svalové skupiny či oblasti páteře a vznikají nadměrně silné, zkrácené svalové skupiny a svalové skupiny oslabené, čímž dochází k svalové nerovnováze, ke svalovým dysbalancím a k vadnému držení těla.

V současné době je známo, že příčiny nežádoucích změn v kosterním svalstvu, které jsou přičítány pohybové chudosti a jednostrannosti moderního způsobu života, spočívají v odlišnosti svalů s převážně činností *tonickou* (mající převážně funkci posturální) od svalů s převážnou činností *fázickou* (Kabelíková, Vávrová 1997).

Tonické svaly mají tendenci k *hyperaktivitě* (nadměrnému zapojování do pohybových programů), k *hypertonii* (nadměrnému zvyšování klidového napětí) a ke zkracování.

Fázické svaly mají naopak tendenci k *hypoaktivitě* (nedostatečnému zapojování do pohybových programů), k *hypotonii* (nadměrnému snižování klidového napětí) a k oslabení.

Zařazení kosterních svalů člověka do jedné či druhé z výše uvedených skupin neplatí stoprocentně. Jsou svaly, které jsou současně zkrácené i oslabené, i když patří ke svalům s tendencí ke zkrácení. Velkému počtu důležitých kosterních svalů výše uvedená tendence ale platí. Zda se projeví, to záleží na mnoha okolnostech, působí tu i mnoho vlivů. Pomineme-li úraz, nemoc či vrozené dispozice, téměř u všech lidí se nepříznivě uplatňuje pohybová chudost, jednostrannost moderního způsobu života a jednostranné zatěžování. Důsledky hyperaktivity jedněch a hypoaktivity jiných svalů jsou o to závažnější, že u mnoha kloubů lidského pohybového aparátu tvoří svaly s tendencí ke zkrácení se svaly s tendencí k oslabení partnerské dvojice svalů s opačnou funkcí. Narušuje se svalová rovnováha, vznikají svalové dysbalance. Nejde však jen o poruchu v periferních strukturách pohybového aparátu, nýbrž i o hlubší poruchy v řízení pohybu. Rozpadají se fyziologické pohybové programy.

Vytvářejí se pohybové programy, ve kterých se aktivují více svaly s tendencí ke zkrácení na úkor aktivity svalů s tendencí k oslabení. Hyperaktivní svaly se často aktivitou dále posilují, hypoaktivní svaly v důsledku nedostatečné aktivity dále slábnou. Svalová nerovnováha se dále prohlubuje a nefyziologické, nesprávné pohybové programy se upevňují (Kabelíková, Vávrová 1997).

Nejvýznamnější změnou při svalové nerovnováze je svalové zkrácení. Projevuje se odchylkami v držení těla v určité oblasti a omezeným rozsahem pohybu v kloubech (Hošková, Matoušová 1998).

### 3.2.1 Svaly s tendencí ke zkrácení

**Trojhlavý sval lýtkový** (*m. triceps surae*)

**Zadní svaly stehenní** (*m. biceps femoris*, *m. semitendinosus*, *m. semimembranosus*)

**Adduktory stehna** (*m. pectineus, m. adductor brevis, magnus, longus, m. gracilis*)

**Flexory kyčelního kloubu** (*m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae*)

**Hluboké svaly zádové** (*skupina dlouhých sv. longitudinálních, šikmých transversospinálních a krátkých intersegmentálních*)

**Čtyřhranný sval bederní** (*m. quadratus lumborum*)

**Sval prsní** (*m. pectoralis*)

**Svaly na zadní straně a po stranách krku** (*hluboké sv. zádové v krční a horní hrud. oblasti, horní část m. trapezius, m. levator scapulae*)

**Zdvihač hlavy** (*m. sternocleidomastoideus*)

**Svaly kloněné** (*m. scaleni*)

**Sval hruškovitý** (*m. piriformis*) (Hošková, Matoušová 1998)

### 3.2.2 Svaly s tendencí k ochabování

**Velký sval hýžd'ový** (*m. gluteus maximus*)

**Střední sval hýžd'ový** (*m. gluteus medius*)

**Břišní svaly** (*mm. rectus et transversus abdominis, mm. obliquus externus et internus*)

**Dolní fixátory lopatek** (*m. rhomboideus, střed. a dol. část m. trapezius, m. serratus anterior*)

**Hluboké flexory krku a hlavy** (*mm. rectus capitis anterior et lateralis, mm. longus capitis et colli*)

**Hluboké svaly zádové** (*jsou řazeny mezi svaly s tendencí ke zkracování, ale k udržení svalové rovnováhy se musejí i posilovat*) (Hošková, Matoušová 1998).

### 3.2.3 Syndromy svalových dysbalancí

#### Dolní (pánevní) zkřížený syndrom

Dysbalance se projeví mezi *zkrácenými* flexory kyčelního kloubu a *oslabenými* břišními a hýžd'ovými svaly. Výsledkem této nerovnováhy je

zvětšení antevertze (překlopení pánve vpřed), zvětšení lordózy bederní (norma je 3-5 cm) a flekční postavení v kyčelním kloubu. Při chůzi je porušen správný stereotyp chůze v důsledku nedostatečného zanožení (*extenze*) v kyčelním kloubu, což je kompenzováno zvětšenou antevertzí pánve při chůzi. Tím je páteř při každém kroku nucena k nefyziologickému rozsahu pohybu a je zvýšená pohyblivost lumbosakrální páteře (Hošková, Matoušová 1998).

#### Horní (proximální) zkřížený syndrom

Dysbalance se projeví mezi *zkrácenými* (svaly horních vláken m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus, m. pectoralis) a *oslabenými* svaly (mm. scaleni, střední a dolní vlákna trapezius, m. rhomboideus, m. serratus anterior a paravertebrálními svaly v oblasti Th páteře). Výsledkem této nerovnováhy je předsunuté držení hlavy s přetížením cervikokraniálního přechodu, zvětšenou krční lordózou (norma je 2,5-3 cm), gotická ramena s elevací pletence ramenního, kulatá ramena a abdukci s rotací lopatek. Opět vzniká porucha hybných stereotypů a koordinace, zejména při abdukci v ramenním kloubu a flexi krku (Hošková, Matoušová 1998).

### **3.3 Vadné držení těla**

Vadné držení těla je charakterizováno jako porucha posturální funkce a řadí se k funkčním poruchám hybného systému. Existuje celá řada faktorů podílejících se na vzniku vadného držení těla. Mezi vnitřní faktory se řadí vrozené vady (např. vady zraku či sluchu, zpožděný duševní vývoj a další), úrazy, prodělaná onemocnění. V četnějších případech působí vnější faktory – nedostatek svalové činnosti, jednostranné zatížení se statickým přetěžováním, nevhodné pohybové návyky. Vadné držení těla se registruje nápadnými odchylkami na páteři, které nemají morfologické znaky. Podle lokalizace a charakteru se označují jako *chabé držení*. Jde o celkové nižší napětí svalstva. Vada se zhoršuje při větším statickém zatížení a vlivem únavy. Patří sem tyto odchylky:

### 3.3.1 Kyfotické držení (tzv. kulatá záda)

Odchylka může mít příčinu v jisté nedostatečnosti svalstva. Vzpřimovače trupu a dolní flexátory lopatek nemají potřebnou sílu udržet vzpřímené držení a neplní fixační funkci. Hyperaktivní svaly v oblasti hrudníku (zvláště *mm. pectorales*) mají zvýšený klidový tonus, čímž tlumí své antagonisty (dolní fixátory lopatek – střední a dolní část *m. trapezius*, *m. rhomboideus*, *m. serratus anterior*). To vede ke zkrácení prsních svalů a k ochabování dolních fixátorů lopatek.

### 3.3.2 Hyperlordotické držení (tzv. prohnutá záda)

Tato dysbalance se nachází v křížové oblasti mezi břišním a hýžd'ovým svalstvem, které bývá ochablé a flexory kyčelního kloubu (*m. iliopsoas*, *m. rectus femoris*, *m. tensor fasciae latae*) a zádočným svalstvem (vzpřimovače trupu v oblasti beder, *m. quadratus lumborum*), které bývá zkrácené.

### 3.3.3 Plochá záda

Vada se vyznačuje nedostatečným fyziologickým zakřivením páteře. Může jít o konstitučně podmíněnou poruchu držení těla.

### 3.3.4 Skoliotické držení

Je laterálně (od střední osy ven) vybočená páteř s častou změnou stran při statickém přetížení. Příčinou může být i počínající svalová dysbalance při jednostranném zkrácení např. *quadratus lumborum* nebo horní část *m. trapezius*.

### 3.3.5 Vadné držení hlavy

Příčinou bývá svalová dysbalance mezi zkrácenými svaly horní části *m. trapezius*, *m. levator scapulae*, *m. sternocleidomastoideus* a ochablými flexory krku (*m. longus capitis et colli*) a zvětšená krční lordóza.

### 3.3.6 Ploché nohy, valgózní a varózní postavení kolenního kloubu

Vychylování jednotlivých úseků končetiny v místě jejich sklonění může mít příčinu v tom, že hmotnost těla se nepřenáší ve směru anatomické osy končetiny, ale ve vertikále spojující střed kyčelního kloubu se středem chodidla v tzv. ose mechanické. Vznikají bočné síly, směřující k vychylování jednotlivých úseků a k jejich přetěžování. Nedostatek dynamických podnětů pro rozvoj svalů a vazů i nevhodná obuv mohou vést k vymizení klenby nožní (Hošková, Matoušová 1998).

### 3.4 Bolesti zad

Bolesti v zádech jsou častým jevem. Trápí všechny věkové kategorie, děti nevyjímaje. Hybný systém, který tvoří 3/4 váhy těla je ovládán naší vůlí a podle vyjádření Lewita (1990) „... je proto vydán napospas našim rozmarům a nemůže se proti zneužívání bránit ničím jiným než tím, že působí bolest“. Pokud nemáme nějakou vrozenou vadu nebo jsme neměli nějaký úraz, či jinou příčinu, je řada bolestí zad pouze důsledkem nesprávného pohybového režimu. Bolest nás varuje před škodlivou činností, upozorňuje nás na přetěžování ve statických polohách a na počínající funkční poruchu (Hošková, Matoušová 1998).

V důsledku nevhodné pohybové činnosti, nevhodných stereotypů, dochází k rozvoji svalové nerovnováhy a ta vede ke vzniku funkční poruchy v některém úseku páteře. Zpočátku jde o poruchy funkce bez orgánových změn, což lze cíleně zaměřenými cvičebními tvary odstranit.

Páteř je pevnou osou našeho těla. Je několikrát přirozeně fyziologicky prohnutá v předozadním směru. Prohnutí se nazývají *lordózy* (směrem dopředu), v oblasti krku krční a v oblasti beder bederní. Lordózy jsou v hrudní části vykompenzovány hrudní *kyfózou* (ohnutí nebo vyklenutí jednoho nebo celé páteře směrem nazad). Téměř každý člověk má ještě nepatrné fyziologické stranové vybočení – skoliózu. Prohnutí páteře mají



svůj význam, protože pomáhají tlumit nárazy při chůzi, poskocích, doskocích a při běhu. Páteří vede mícha, která je jedním z nejdůležitějších orgánů v lidském těle. Každé zakřivení má však svou mez, a tak odchylky od normálu mohou vést k dalším potížím (Vysušilová 2005).

Těla jednotlivých obratlů jsou vzájemně spojena klouby, vazy a svaly. Mezi obratle jsou vloženy meziobratlové chrupavčité destičky (ploténky), které slouží jako tlumiče. Destičky mají uprostřed pevné kulové jádro, na němž balancuje plocha těla obratle. Nežádoucímú vysunutí brání hlavně drobné vazy a svaly. Mezi obratli a destičkami prochází míšní nervy, které vedou informace z CNS do celého těla a zpět. V případě, že svalstvo trupu není zpevněno, dochází k svalové nerovnováze a v důsledku toho při nesprávném pohybu může dojít ke změně vzájemného postavení mezi obratli a destičkami a posléze k uskřípnutí nervu. Reakcí na tuto změnu je prudké stažení svalu (tzv. *spasmus*) a objeví se vystřelující bolest (Vysušilová 2005).

Častou funkční poruchou je funkční kloubní blokáda, která se projevuje omezením pohyblivosti kloubu v různých směrech (kloub nemá vůli). Může postihovat jeden či více meziobratlových kloubů a také dochází k omezení pohyblivosti v jednom či několika segmentech. Pohybový segment je tvořen dvěma sousedními obratli, meziobratlovou destičkou a příslušnými svaly.

Funkční poruchy mohou vznikat z přetěžování a z nesprávného zatěžování páteře:

- krátkodobým či déletrvajícím přetížením některého úseku páteře
- náhlým nekoordinovaným pohybem
- chybným pohybovým návykem, při kterém dochází k dlouhodobému přetěžování.

Funkční poruchy se mohou objevit i u osob s větším rozsahem pohybu – u hypermobilních (ve smyslu vrozené méněcennosti vaziva).

Prvotní příčinou bolesti v zádech může však být i porucha strukturální (*morfologická*), která vzniká nejčastěji v důsledku degenerativních změn na obratlích, meziobratlových kloubech a meziobratlových destičkách, případě v důsledku úrazu. Porucha struktury páteře je následována poruchami funkce páteře. Bolest vzniká drážděním receptorů v kloubních pouzdrech, vazech a svaích, které obvykle reagují reflexním spasmem. V důsledku bolestivého dráždění míšních kořenů a míšních nervů vzniká odpověď ve svalu a spasmus se stupňuje.

Reflexní změny se neomezují jen na určitý segment, ale většinou ovlivňují i vzdálené úseky, což je nejvýraznější právě u hybného systému. Každá vážnější porucha na periférii vyvolá v centrálním nervovém systému náhradní pohybové stereotypy. Ty mnohdy přetrvávají i po odeznění bolesti, což opět narušuje pohyb páteře a funkční poruchy se obnovují (Hošková, Matoušová 1998).

Bolesti v zádech zahrnují širokou problematiku, a proto uvádím ve vztahu ke střelbě z libovolné pistole pouze některé.

#### 3.4.1 Bolesti vyvolané funkční poruchou v bederní části páteře

Tyto bolesti mohou vznikat z nejrůznějších příčin vzájemně se ovlivňujících. Bederní páteř a křížobederní přechod jsou z hlediska statiky nejvíce namáhány. V bederní části páteře je největší pohyblivost. Zde se přenáší pohyb dolních končetin na trup. Funkci zajišťují nejmohutnější svaly, vazy, kyčelní a křížokyčelní klouby. Každá z těchto struktur může být zdrojem bolesti.

Mezi jednotlivými svaly dochází ke svalové dysbalanci většinou vlivem chybných pohybových stereotypů. Typická svalová dysbalance v křížové oblasti bývá mezi ochablým břišním a hýžd'ovým svalstvem na jedné a zkrácenými flexory kyčle a zádovým svalstvem na straně druhé. Vlivem ní může být omezena pohyblivost kloubů. Statickou zátěží a jednostrannými polohami jsou přetěžovány kloubní struktury (Hošková, Matoušová 1998).

#### 3.4.2 Bolesti vyvolané funkční poruchou v hrudní části páteře

Hrudní páteř je nejstabilnější. Je nejméně pohyblivá, a proto funkční poruchy nejsou tak časté. Bolesti, které vnímáme v hrudní páteři mají velmi často zdroj v jiné části páteře (např. kloubní spojení žeber a kosti hrudní) nebo také i ve vnitřních orgánech. Nejčastějším místem poruch hrudní páteře bývá kloubní spojení se žebry, přechod ke krční a bederní části páteře.

Funkční porucha bývá z přetížení a svalové nerovnováhy (*typickou sval. dysbalancí bývá zkrácený m. pectoralis major a oslabené dolní stabilizátory lopatek, dol. a střed. část m. trapezius, m. serratus anterior, m. rhomboideus*). Bolesti cítíme mezi lopatkami nebo pod jednou lopatkou při dlouhém sezení v kyfotickém držení. V přetěžovaných úsecích a při zvýšené kyfóze se dostavuje tuhost a blokády (Hošková, Matoušová 1998).

#### 3.4.3 Bolesti vyvolané funkční poruchou v krční páteři

Jde o úsek páteře, který je opět pohyblivý. Je především zatěžován staticky hmotností hlavy a jejím pohybem. K přetěžování tohoto úseku páteře dochází při práci v dlouhotrvajícím předklonu, i při předsunutém držení hlavy. Svalová dysbalance bývá mezi předními a zadními svaly šíjovými, zkrácené bývají sestupné části m. trapezius. Snížená pohyblivost ramenních kloubů vytváří předpoklady pro vznik bolesti. Častou příčinou bolesti krční páteře je tedy přetěžování šíjových svalů, zádových a svalů celého pletence

ramenního (např. při chybném stereotypu dýchání, kde u jedinců převládá horní hrudní dýchání).

Funkční poruchy v krční páteři vyvolávají nejrůznější obtíže – bolesti hlavy, závratě, bolesti vyzařující do ramen a do horních končetin až po oblast mezi lopatkami (Hošková, Matoušová 1998).

### **3.5 Vyrovnávací cvičení**

„Vyrovnávací“, někdy také kompenzační, označuje Čermák (1992) ty cvičební tvary, jimiž lze cíleně působit na jednotlivé složky pohybového systému s cílem zlepšit jejich funkční parametry – kloubní pohyblivost, napětí, sílu a souhru svalů, nervosvalovou koordinaci i charakter pohybových stereotypů – a vyrovnat tak nepříznivý poměr mezi funkční zdatností pohybového systému, jeho odolností vůči zatížení na straně jedné a funkčními nároky, které jsou na něj kladeny na straně druhé. V podstatě jde o jednoduché cvičební tvary zaměřené na určité dílčí úseky pohybového aparátu.

Vyrovnávací cvičení jsou dostupná všem kategoriím zdravotně oslabených a zařazujeme je převážně do vyrovnávací části cvičební jednotky. Podle účelu zaměření a převládajícího fyziologického účinku můžeme vyrovnávací cvičení dále rozlišit na: uvolňovací, protahovací a posilovací. V podstatě nejde o jednoznačné vymezení jednotlivých typů cvičení, jde o převládající účinek, který sledujeme tím či oním cvičebním tvarem. Záleží na tom, který cvičební tvar zvolíme, v jaké poloze jej budeme provádět, jaké reflexní mechanismy budeme využívat dle fyziologických zákonitostí a na kterou oblast cvičení zaměříme. Účinek opět závisí na kvalitě provedení (Hošková, Matoušová 1998).

Pro pohybové činnosti, cílené k ovlivnění hybného systému, vymezujeme pojem vyrovnávací cvičení a jejich aplikaci podřizujeme neurofyziologické

podstatě pohybu. Dle svého významu, zaměření a funkce vyrovnávací cvičení rozlišujeme na:

1. cvičení, která vedou k vytvoření a upevňování vzpřímeného (funkčního i estetického) držení těla v postoji i v pohybu
2. dechová cvičení, která ovlivňují funkčnost celého organismu
3. relaxační cvičení, která ovlivňují schopnost vědomého uvolňování svalového napětí, regulují i celkové psychické uvolnění (Hošková, Matoušová 1998).

### **3.6 Cvičební jednotka**

Základem cvičební jednotky je vytvořit pohybové programy, které mají povahu metodicky seřazených cvičebních tvarů i činností, které vedou oslabeného k pohybovému režimu.

Cvičební jednotka může trvat v rozmezí 45 – 60 minut, dle možností i déle. To záleží na zdravotním stavu cvičenců a jejich výkonnosti. V týdnu by měly cvičební jednotky probíhat několikrát. 2-3x, aby byl účinnější efekt působení kvalitou i intenzitou. Obsahuje tří částí:

#### 1) Úvodní část

- ve které se navozuje kontakt mezi cvičitelem a cvičenci, atmosféra klidu a pohody, seznamuje se s cílem a obsahem cvičební jednotky. Pak následují pohybové činnosti, které se volí dle zaměření celé cvičební jednotky. Zatížení je pozvolné, zařazují se jednoduché činnosti ve formě drobných her a podobně. Úvodní (také jinak rušná) část by měla trvat 1/9 času.

#### 2) Hlavní část

##### a) vyrovnávající

- jejím obsahem jsou především vyrovnávající cvičení, kterými působíme a ovlivňujeme biologickou strukturu organismu. Cíleně se zaměřujeme do jednotlivých oblastí dle konkrétního cíle, kterého chceme v jedné cvičební jednotce dosáhnout. Měla by trvat 4/9 času.

#### b) rozvíjející

- v této části rozvíjíme pohybové dovednosti, zvyšujeme pracovní kapacitu funkčních systémů organismu, ovlivňujeme tělesnou zdatnost a výkonnost. Zařazujeme také činnosti, o které mají cvičenci zájem, abychom podpořili pocit sportovního prožitku. Čas trvání by měl být 3/9 času.

#### 3) Závěrečná část

- v návaznosti na obsah předcházejících částí vedeme cvičence k uklidňování. Kompenzujeme činnosti, které byly fyzicky náročnější. Závěrečná část by měla trvat 1/9 času.

V rámci cvičební jednotky se zaměřujeme na předcházení, popřípadě již na obnovu svalové rovnováhy, a to především na:

- 1) normalizaci poměrů v periferních strukturách kosterního svalstva, tzn. odstraňujeme svalové dysbalance v jednotlivých oblastech a obnovujeme svalovou rovnováhu
  - a) uvolňujeme a protahujeme svaly s tendencí ke zkrácení
  - b) posilujeme svaly s tendencí k ochabování
- 2) reedukci správného, fyziologicky účelného způsobu prováděného pohybu
  - a) programujeme správné hybné stereotypy
  - b) ovlivňujeme pohybové chování
  - c) správné – vzpřímené držení těla

#### 3.6.1 Intenzita zátěže ve cvičební jednotce

Stupeň zatížení sledujeme měřením tepové frekvence v klíčových momentech cvičební jednotky, např. před zahájením činností, po úvodní části, po vyrovnávací části, vícekrát v rozvíjející části a v závěru. Měření

zařazujeme vždy tam, kde jsme zařadili činnosti, které by mohly vést k neúměrnému zatížení.

Zatížení stupňujeme postupně, aby se oslabený organismus dostatečně vyrovnal s nároky na něho kladenými. Intenzita zatížení se pohybuje od mírné až ke střední v úvodní části, ve vyrovnávací části je mírná. V rozvíjející části by měla dosáhnout hodnot středních až submaximálních, ale vždy s ohledem na bezpečnou tolerovanou hranici tepové frekvence jedinců. V závěru se zatížení snižuje na vstupní hodnoty (Hošková, Matoušová 1998).

### **3.7 Uvolňování a protahování**

Při protahování by měl cvičící dodržovat určité zásady, které mají zdravotní význam nebo efektivnější účinek na působení svalového protažení. Každý by si tyto zásady měl uvědomovat a řídit se podle nich. Účelem protahování je dosáhnout fyziologické délky svalu, fyziologického kloubního rozsahu podle obecné normy.

#### **3.7.1 Zásady pro uvolňování a protahování**

##### *1. Správná volba základní polohy*

Cvičenec má být ve stabilní a pohodlné poloze. Tato poloha nesmí být náročná ani po stránce fyzické, ani po stránce psychické. Čím větší je svalová aktivita nutná k udržení polohy, tím je větší i nebezpečí, že bude podráždění ze svalů udržujících polohu vyzařovat i do svalů protahovaných.

##### *2. Vedeným pohybem*

Cvik musí být prováděn tak, aby velikost protažení byla stále pod volní kontrolou cvičence a protahování bylo možno kdykoliv zastavit. Tím se sníží nebezpečí, že dojde k poškození protahovaného svalu v důsledku jeho nadměrného protažení. Proto dáváme přednost vedeným pohybům, které umožňují stálou kontrolu a korekci pohybu.

### *3. Výdrž*

K protahování jsou vhodné cviky, které mají charakter výdrží. Výhodou výdrží je také to, že se cvičenec může snáze soustředit na volní relaxaci a navíc protahované struktury mají dost času, aby se protažení přizpůsobily, mohou se na protažení snáze adaptovat.

### *4. Využitím reflexních mechanismů*

Po fázi aktivace dochází k následnému útlumu. Protahovaný sval se nejdříve aktivuje 10 sekund i déle a následně se vědomě uvolní. Doba aktivace a relaxace má být přibližně stejná.

### *5. Při výdechu*

U většiny protahovaných svalů se jejich napětí zvyšuje s vdechem a snižuje při výdechu. Proto fázi protahování koordinujeme s výdechem, který přechází do klidového dýchání ve výdrži. Spojí-li se protahovací fáze s výdechem, dojde ve svalu k uvolnění a obranná kontrakční reakce napínacího reflexu se oddálí.

### *6. Využitím pohybu očí*

Při protahování svalů k jejich většímu uvolnění se využívá i pohyb očí. Při pohledu vzhůru a s vdechem napětí některých svalů zvyšuje, pohled dolů a s výdechem prohlubuje útlum.

### *7. Fixací částí těla*

Je nezbytná fixace těch částí těla, na nichž začínají centrální úpony protahovaných svalů. Bez dobré fixace se pohyb přesune do jiných oblastí těla a místo protažení svalů, na které je cvičení zaměřeno, se budou protahovat struktury jiné, jejichž protažení je často naopak nežádoucí. Za tímto účelem se toto provádí vedeným pohybem. Nejsou vhodné švihové pohyby, protože u nich je fixace příslušných segmentů obtížná a protahovaný sval setrvává v krajním protažení jen krátce a nemá proto čas se na protažení adaptovat.



### *8. Protažení nesmí být bolestivé*

Bolest brání dokonalému uvolnění protahovaného svalu. Může také dojít k poškození protahovaných struktur.

### *9. Protahování při plném soustředění*

U každého protahovacího cviku dosáhneme nejlepšího účinku plným soustředěním na pocit uvolnění a protažení procvičovacích struktur.

### *10. Zahřátí svalů*

Před jakýmkoliv cvičením, tudíž i před protahováním, musí být svaly dostatečně zahřány.

## **3.8 Posilování**

Hlavním záměrem posilování je, abychom příslušný oslabený sval aktivovali natolik, aby on byl schopen se zapojit do hybných stereotypů při běžných každodenních či sportovních činnostech. Proto je důležité, abychom sval aktivovali v takové souhře s ostatními svaly, jak to vyžaduje ekonomizace pohybu. Proto je někdy nutné provádět posilování kontrakcí ve zkrácení či v prodloužení, adaptovat sval více na činnost tonickou či fázickou, vytrvalostní či rychlostní charakter svalové práce. Výběr cvičebních tvarů a jejich řazení se provádí dle metodických zásad.

### **3.8.1 Zásady pro posilování**

S posilováním by se mělo začít až po důkladném protažení všech zkrácených svalů a až po dosažení fyziologického kloubního rozsahu. Již tím, že svaly s tendencí ke zkrácení protahujeme, aktivujeme jejich antagonisty, což jsou většinou svaly s tendencí k útlumu a k ochabování. Svým způsobem je tato aktivace předstupněm posilování. K posilování lze využít:

### *1) Odporu*

Volí se takové pohybové úkony nebo výdrže, při kterých posilovaný sval překonává určitý odpor ve výdrži nebo počtem opakování. Velikost odporu se řídí zdatností svalu – musí být dostatečně velký, aby facilitoval (usnadnil aktivitu). Při nadměrném odporu může docházet ještě k většímu útlumu u posilovaného svalu, a naopak se více aktivují svaly hyperaktivní a nastupují náhradní mechanismy. Při malém odporu k posilování nedochází, i když se zvýší počet opakování. Počet opakování závisí na kvalitě a přesnosti provedení.

### *2) Excentrické kontrakce*

Tzv. „brzdící pohyb“ při excentrické kontrakci více aktivuje posilovaný sval, účinnost je větší.

### *3) Vhodnou polohu*

Vhodně zvolená poloha umožní, aby se do činnosti zapojil posilovaný sval při jednoduchém a méně složitým pohybovém úkonu. Při složitých náročných pohybech v nevhodných polohách se více aktivují hyperaktivní svaly, cvičenec se nedokáže plně soustředit na aktivaci posilovaného svalu, čímž se více upevňuje svalová dysbalance a nefyziologický pohybový program.

### *4) Výdechu*

Praxe prokázala, že výdech napomáhá ke správnému provedení tím, že se při něm může docílit dobré fixace centrálních úponů posilovaných svalů. Fixaci zabezpečuje souhra břišních a zádočných svalů, které se aktivují právě při výdechu. Jestliže aktivace svalu při posilování je spojována s vdechem, je větší pravděpodobnost, že dojde k zatajování dechu, což neblaze působí na oběhový systém.

## **4. SPORTOVNÍ STŘELBA**

### **4.0 Charakteristika sportovní střelby**

Sportovní střelba jako sport je charakterizována požadavkem maximálního relativního klidu, vysoké přesnosti, dokonalé koordinace, psychické rovnováhy a odolnosti, zrakové paměti, postřehu a plastického vidění. Řadíme ji ke sportům senzomotorickým, s nároky na oblast nervosvalovou, dále na funkci zrakového analyzátoru a ústrojí rovnováhy. Z dalších požadavků převažuje silová vytrvalost, speciální rychlost a obratnost (přesnost).

Energeticky je střelba sport mírně náročný, ale s vysokou únavností, způsobenou převážně statickým charakterem zátěže (Brych 1982).

### **4.1 Vývoj sportovní střelby**

Střelba, ovládání palných zbraní, patřila i v dřívějších dobách k žádaným dovednostem a je neodmyslitelná bez palných zbraní. Ty se v Evropě objevily v první třetině 14. století, nejprve jako zbraně dělostřelecké a v druhé polovině století již i v podobě lehkých přenosných zbraní, určených pro jednoho bojovníka. Nejprve se střelby užívalo k vojenským účelům a až technickým rozvojem, kterým prošly i palné zbraně, též k lovu, ke sportovní střelbě a zábavě. Jsou doloženy zprávy ze 13. století, kdy pro zábavu vznikaly i střelecké spolky - sdružení měšťanů mající statuty podobné cechům.

První zpráva o střeleckých závodech z palných zbraní je ze Švýcarska z roku 1471. Ještě neexistovala žádná pravidla, ta se stanovovala až před samotnou soutěží. Většinou se jednalo o malý počet ran (zpravidla nepřesahoval 12 výstřelů) a výsledky odpovídaly kvalitě zbraní. Až do začátku 16. století se střílelo ze zbraní – z pušek s hladkým vývrtem hlavně, čemuž odpovídaly výsledky i velikosti terčů. Velikost terčů se pohybovala o průměru 70 až 100 cm a střílelo se na vzdálenost 200 a 300 kroků. Také

v té době neexistovaly střelnice; ve velkých městech se střílelo na hradbách – na parkánech, na venkově nejčastěji na louce pod nějakým svahem, který tvořil bezpečnostní clonu proti střelám. Nákladně zbudované stálé střelnice s krytým střelištěm, zbrojnicí, společenskou místností a dalšími prostorami se objevují až v 18. století.

Období směřující ke sportovnímu střelectví lze považovat začátek třetí čtvrtiny 19. století. Postupně se vytvářela pravidla pro soutěže včetně pravidel bezpečného zacházení se zbraněmi, byly stanovovány funkce rozhodčích, cílných apod. Se vznikem světové střelecké organizace (v roce 1907 vzniká *Mezinárodní unie střeleckých federací a asociací*) je spojeno úsilí o sjednocení terčů, vzdálenosti střelby, počtu výstřelů, vymezení poloh ke střelbě a použití zbraní a střeliva. To vše se však podařilo až mnohem později, což lze dokumentovat na programu střelectví na OH až do roku 1924 (u řady disciplin i později, a to také při MS a ME).

Z počátku byly zbraně jednoduché a zároveň nepřesné. Používaly se předovky s doutnákovým, kolečkovým a křesadlovým zámkem, později perkusní. Značný rozvoj střelectví znamenal vynález zadovek, jednotného náboje a především velkosériová výroba zbraní a střeliva pro armádu a další ozbrojené složky. To si vyžádalo i potřebu výcviku v širším rozsahu. Puška již měla za úkol přesně zasahovat nepřítele na větší vzdálenosti (300 - 1000 m), zatím co armádní pistole a revolvery se používaly pouze u jezdeckta k zesílení razance útoku, později pro osobní ochranu důstojníků a v neposlední řadě k soubojům. Z těchto skutečností se vytvářela pravidla pro střelecké disciplíny, a to zejména zařazením střeleckých disciplin na program novodobých olympijských her v roce 1896 a pořádáním mistrovství světa ve střelbě o rok později. Jednalo se o dva druhy zbraní pro soutěžní střelbu. Jednak speciální zbraně upravené střelci „na míru“ a vedle toho standardní armádní zbraně bez úprav.

U **pušek** to byla *velkorážní terčovnice* (speciální zbraň) a *standardní puška* (vojenská puška). Střílelo se na soutěžní vzdálenost 300 m (400 kroků - 400 x 0,75 m). Terč měl průměr 1 m, nejvyšší dosažitelná hodnota byla desítka o průměru 10 cm, záměrná (černé pole) 60 cm. Malorážka respektive malorážové zbraně vznikly jako zbraně určené pro výcvik z důvodu levnějšího střeliva. Z těchto zbraní vznikla i sportovní disciplína - *malorážka*. Poprvé se objevila na MS v roce 1924 v Remeši (jen ženy, muži od roku 1929 ve Stockholmu). Obdobně tomu bylo i u *vzduchovek*, které se prosazují ve větší míře ve třicátých letech 20. století a po zdokonalení se stávají součástí sportovní střelby stejně jako malorážky. Do mezinárodních soutěží se vzduchové zbraně dostávají poprvé na MS 1970.

U **pistolí (revolverů)** předpokládáme, že ze soubojových pistolí se vyvinula disciplína *libovolná pistole* (speciální zbraň) a ze způsobu střelby při soubojích střelba na otočný terč - *rychlopalba* a mířená část disciplíny *sportovní pistole* a *velkorážní pistole*.

**Broková** sportovní střelba se vyvinula z lovecké, zejména po vynalezení umělého letícího terče v minulém století. V prvních soutěžích se střílelo na živé holuby. Starší disciplína je *baterie (trap)*, kdy terče jsou vrhány ze zákopu, který je 15 m před střelci. Jedno střeliště má 5 stanovišť, každé se třemi vrhačkami. Střelci postupují po jednotlivých stanovištích a terče jsou vrhány tak, že závodník dopředu neví pod jakým úhlem a kterým směrem terč vyletí. Na každý vržený terč může vystřelit maximálně 2x. Při nové disciplíně *dvojitý trap (double trap)* vyletí dva terče najednou a závodník musí každý zasáhnout jedním výstřelem. Později vznikl *skeet*, kde terče vylétají ze dvou protilehlých věží.

Další lovecké praktiky daly vzniknout sportovním disciplínám na **pohyblivé terče** (dříve populární střelba zejména ve skandinávských zemích, a sice na běžícího jelena a později na kance). Nyní se střílí

disciplína *běžící terč* malorážkou na 50 m na siluetu kance a vzduchovkou na 10 m na kruhový terč.

Během vývoje sportovní střelby se měnily disciplíny a upravovala pravidla, díky dokonalejším a přesnějším zbraním a tudíž i stále vyšším výsledkům se zmenšovaly terče. Poslední velkou změnou je finále. Do této doby se střílel určitý, pravidly daný, počet ran do závodu a kdo dosáhl nejvyššího výsledku, vyhrál. Po OH 1984 bylo rozhodnuto, že pro zvýšení atraktivity sportovní střelby, pro diváky a zejména pro televizní přenosy, se na OH, MS, mistrovství kontinentů a závodů Světového poháru bude u olympijských disciplín střílet finále.

Po základní části soutěže (po kvalifikačním závodě) postoupí nejlepší střelci do finále a zde střílí 10 finálových ran (u pušek, pistolí a běžícího terče). Elektronické terčové zařízení vyhodnocuje každou ránu s přesností na desetiny bodu (max. hodnota 10,9). Výstřel se zobrazí na monitoru a na světelných tabulích. Diváci okamžitě mohou vidět průběh závodu a měnící se pořadí. Každý výstřel je časově omezen, což zvyšuje napětí diváků i nervozitu závodníků. U většiny disciplín je stanoven čas na jeden výstřel 75 sekund (malorážka vleže 45 sek.). Sportovní pistole ženy má dvě série po 5 výstřelech na otočné terče, rychlopalba dvě série za 4 sekundy a běžící terč 10 ran v rychlém běhu (2,5 sek.). Brokové disciplíny mají shodný postup střelby jako v základním závodě.

Podle současných pravidel střílí finále 8 nejlepších střelců v puškových disciplínách, v pistolových libovolná pistole muži, vzduchová pistole muži, ženy a sportovní pistole ženy. Šest nejlepších v rychlopalbě, běžícím terči a brokových disciplínách. U brokových disciplín má finále 25 terčů (trap, skeet), u double trapu 50 terčů muži a 40 terčů ženy. V minulých olympijských cyklech se u některých disciplín měnil počet závodníků ve finále a některé technické detaily. Ve většině disciplín nastupují finalisté

společně, jen u běžícího terče a rychlopalby střelí finále nejprve závodníci na 4. až 6. místě a následně střelci na 1. – 3. místě po základní části soutěže. Výsledek finále se přičítá k nástřelu ze základní části závodu. V případě shodného nástřelu po poslední finálové ráně, rozhoduje o pořadí dodatečný výstřel dvou či více střelců, tzv. KO systém. Závodníci, kteří se neprobojovali do finále, jsou ve výsledkové listině uvedeni v pořadí po základní části závodu.

Finále je vlastně samostatným závodem, protože se nestřelí bezprostředně po skončení základní části soutěže, ale zpravidla až po několika hodinách. To klade zvýšené nároky na závodníky, především na jejich psychickou stránku ([www.shooting.cz](http://www.shooting.cz)).

#### 4.1.1 Rozdělení sportovní střelby

Sportovní střelba se rozděluje na kulovou a brokovou, kulová pak ještě na střelbu z pušky a pistole. Ty obsahují ještě jednotlivé disciplíny, které jsou zařazeny do olympijského nebo pouze národního programu.

##### 4.1.1.1 kulová střelba

<b>Pistole</b>	- libovolná pistole - rychlopalná pistole - velkorážní pistole - sportovní pistole - standardní pistole - vzduchová pistole	<b>Pušky</b>	- libovolná malorážka - sportovní malorážka - velkorážní terčovnice - velkorážní standardní p. - vzduchová puška - běžící terč
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

##### 4.1.1.2 broková střelba

- skeet
- trap
- double trap

#### 4.1.2 Pistolové disciplíny

**Libovolná pistole** – *LP*, je nejstarší pistolová disciplína, střílí se bez větších změn pravidel od začátku minulého století. Používá se jakákoli jednoraná pistole ráže 5,6 mm pro střelivo s okrajovým zápalem. Střílí se na 50 metrů 60 ran do závodu s neomezeným počtem nástřelných ran v čase 120 minut. Je to nejen nejstarší, ale i nejnáročnější pistolová disciplína. Střílí ji muži a junioři.

**Rychlopalná pistole** – *RP*, se střílí na 5 terčů na vzdálenost 25 metrů v sériích za 8, 6 a 4 vteřiny, celkem 60 ran, rozdělených na dvě poloviny. Může se použít jakákoliv pistole ráže 5,6 mm long rifle. Dle pravidel je předepsána maximální hmotnost a rozměry zbraně.

**Velkorážní pistole** – *VP*, použít lze jakoukoliv pistole nebo revolveru ráže 7,62 - 9,65 mm a střelivo se středovým zápalem. Odpor spouště musí být min. 1360 g. Střílí se celkem 60 ran do závodu, 30 na kruhový terč (mířená) a 30 na otočný terč v pětiranných sériích na vzdálenost 25 metrů. Disciplína je určena pro muže a juniory, u nás ji občas střílejí i ženy.

**Sportovní pistole** – *SP*, má podobná pravidla jako velkorážní pistole, ale ráže 5,6 mm. Pro ženy a juniorky je to mezinárodní disciplína, u nás ji jako národní disciplínu střílí všechny kategorie. Dle pravidel pro sportovní střelbu je stanoven odpor spouště na 1000 gramů.

**Standardní pistole** – *StP*, má se sportovní pistolí shodná ustanovení co se týká rozměrů, hmotnosti zbraně a odporu spouště. Střílí se s ní závod 3x20 ran v pětiranných sériích za 150, 20 a 10 vteřin. Tato disciplína je určena pro muže a juniory (a samozřejmě též pro seniory a veterány v domácích soutěžích).

**Vzduchová pistole** – *VzPi*, je naopak nejmladší z pistolových disciplín. Používá se jakákoliv pistole ráže 4,5 mm o celkové hmotnosti max. 1500 g a odporu spouště min. 500 g. Střílí se na vzdálenost 10 metrů, mužské



kategorie 60 ran, ženské kategorie 40 ran do závodu. Nově jsou zaváděny dvě disciplíny pro vzduchovou pistoli - rychlopalný program a standardní program. Charakterem jsou tyto disciplíny variací na rychlopalnou a sportovní pistoli v podmínkách střelby na 10 metrů. Zbraně pro tyto naposled jmenované disciplíny se ovšem od klasické terčové pistole liší tím, že musí být vícerané a opakovací, což je u vzduchových zbraní náročný technický problém. Nejsou proto zatím příliš rozšířeny ([www.shooting.cz](http://www.shooting.cz)).

#### 4.1.3 Libovolná pistole

„Střelba libovolnou pistolí je jednou ze základních disciplín sportovní klasifikace, zařazenou do programu národních mistrovství, mistrovství Evropy, mistrovství světa a olympijských her“ (Vajnštejn 1980). „Je jedna z nejstarších pistolových disciplín a je vrcholem přesné střelby. V programu olympijských her je zařazena od samého počátku. Je zároveň nejtěžší pistolovou disciplínou. Vyžaduje vysoký stupeň technického umu a značnou vytrvalost“ (Skanaker 2001). Zbraní používanou pro disciplínu je jednoranová pistole ráže .22 long rifle (5,6 mm), která musí vyhovovat všeobecným ustanovením pravidel sportovní střelby. Dle těchto pravidel jsou povolena pouze otevřená mířidla a žádná část pistole (pažby) nesmí být prodloužená nebo konstruovaná tak, aby poskytovala oporu mimo ruku. Jinak patří, jak už napovídá název, ke zbraním bez podstatných omezení. Není stanoven odpor spouště, rozměry pažby, délka hlavně, vzdálenost mířidel či hmotnost zbraně. Střílí se na vzdálenost 50 m na mezinárodní pistolový terč 50x20 cm a soutěže probíhají na střelnicích se zakrytým stanovištěm pro střelce. Soutěžní standard představuje neomezený počet nástřelných ran a 60 ran započtených do závodu. Střílí se po pěti ranách do soutěžního terče a celkový čas včetně nástřelu je 120 minut. Z pohledu techniky střelby je střelba z LP nejtěžší disciplínou. Tuto skutečnost ovlivňuje řada faktorů – střílí se na nejdelší vzdálenost, zbraň je váhově ze všech pistolových disciplín nejtěžší a spoušť je opatřena tzv. napínáčkem, kterým je sice možno nastavit odpor spouště na úplné minimum (až na

několik gramů), ale o to je spouštění těžší, obtížnější, protože vyžaduje velmi dobrou stabilitu a maximální nervově svalovou koordinaci paže, ruky, prstů a „cit pro spoušť“.

Vezmeme-li v úvahu skutečnost, že libovolná pistole má hmotnost kolem 1,5 kg a v průběhu soutěže ji závodník zvedne do vodorovné polohy v průměru 70-80x, drží ji takto 10-15 sekund a v maximální stabilitě, je to značné vypětí a svaly podílející se na držení pistole, musí působit proti momentu sil, který představuje tíha paže a pistole, poměrně značnou silou statického charakteru.

## **4.2 Faktory ovlivňující výkonnost při střelbě z libovolné pistole**

Faktorů, které ovlivňují výkonnost při střelbě z libovolné pistole je mnoho. Je to v první řadě technika střelby, váha zbraně, vzdálenost, statická zátěž vytrvalostního charakteru a řada dalších. Tyto faktory ovlivňují střelce i v jeho jednotlivých stádiích sportovní vyzrállosti. Jiné faktory ovlivňují začátečníka, pokročilého střelce a jiné reprezentanta či držitele světového rekordu. Všichni ale mají společný jeden faktor, klíčové slovo „*stabilita*“. Začátečník se bez stability „netrefí“ do terče, reprezentant se bez stability neudrží ve světové špičce. „Růst výsledků ve střelbě jde cestou zvýšení stability zbraně a rozvoje koordinace míření a spouštění“ (Vajnštejn 1980).

### **4.2.1 Stabilita**

Stabilita střelce je jedním z nejdůležitějších momentů ovlivňujících sportovcův výkon, zvláště pak ve vrcholovém sportu. „Růst výsledků ve střelbě jde cestou zvýšení stability zbraně a rozvoje koordinace míření a spouštění. Stabilita je relativní nehybnost zbraně po dobu míření a stisku spouště. Dobrá stabilita je výsledkem koordinované činnosti četných svalových skupin“ (Vajnštejn 1980).

Každý střelec má „nějakou“ stabilitu. Někdo větší, někdo menší. Stabilita je schopnost, je vrozená. Tréninkem se dá pouze zlepšit, nikoliv získat. Všechny pistolové disciplíny ve sportovní střelbě se střelí vstoje s nataženou paží s pistolí v ruce. „Pokud porovnáme střelbu z pušky, tak stabilita zbraně se dosáhne opřením pušky o zem, koleno nebo o trup“ (Jurjev 1966). Pro dosahování velmi dobrých výsledků musí mít velmi dobrou stabilitu těla. Střelec z pistole, protože také střelí vstoje a navíc drží zbraň ve volně natažené ruce, musí mít krom stability těla ještě velmi dobrou stabilitu paže. Tu dosáhne zpevněním paže v rameni. U střelce z pistole můžeme rozdělit stabilitu jako takovou na stabilitu těla a paže.

Všeobecně se na stabilitě podílí krom některých svalových skupin trupu, svalů horních a dolních končetin ve funkci antagonistů a synergistů i další faktory, a sice postoj a poloha. „Pro střelbu je důležitá schopnost sportovce stabilně držet zbraň. Ve spojení s vytrvalostí ve vztahu ke statické zátěži, která ve střeleckém sportu převládá, zajišťuje tyto vlastnosti stabilní postoj střelce se zbraní po nutnou dobu vypracování výstřelu“ (Itkis 1985).

#### 4.2.1.1 Stabilita těla

Stabilitu těla ovlivňují svaly zádové (mm. latissimus dorsi, longissimus dorsi et spinalis dorsi), a svaly břišní – přímý sval břišní (m. rectus abdominis), příčný sval břišní (m. transversus abdominis) a vnitřní šikmý a zevní šikmý sval břišní (mm. obliquus internus et externus abdominis). Dále svaly dolních končetin, zejména čtyřhlavý sval stehenní (m. quadriceps femoris) a přímý sval stehenní (m. rectus femoris), sval krejčovský (m. sartorius) a svaly bérkové – přední sval holenní (m. tibialis anterior), trojhlavý sval lýtkový (m. triceps surae) a další. Z analyzátorů pak zejména zrakový a statokinetický, které jsou velmi důležité pro nácvik správného postoje (Jurjev 1966).

#### 4.2.1.2 Stabilita paže

Jak již bylo uvedeno, při střelbě z pistole střelec stojí bokem k terči v mírném úklonu, s otočenou hlavou ve směru střelby a se zvednutou rukou se zbraní ve vodorovné poloze. Pro dosažení nejlepších výsledků musí ruku se zbraní zpevnit, aby získal co největší stabilitu paže. Tohoto zpevnění dosáhne statickou prací deltového (m. deltoideus), nadhřebenového a podhřebenového svalu (mm. supraspinatus et infraspinatus), vrchních snopců velkého prsního svalu (m. pectoralis major) a dále svalů držící lopatku – svaly rhombické (major, minor), malý a velký sval oblý (mm. teres major et minor), trapézového (m. trapezius) a předního pilového (m. serratus anterior). Při otočení hlavy do směru střelby jsou zapojeny krční svaly – m. scaleni, m. sternocleidomastoideus, m. splenius capitis a cervicis, m. rectus capitis, m. longissimus capitis, m. levator scapulae. Při úklonu je zapojen převážně m. quadratus lumborum (Jurjev 1966).

#### 4.2.2 Postoj

Všechny pistolové disciplíny se střelí vstoje, bokem k terči, s hlavou vytočenou do směru střelby a se zvednutou rukou se zbraní ve vodorovné poloze. Této pozici se ve střelecké terminologii říká střelecký postoj. „Střeleckou polohou se rozumí zaujmutí pozice střelce se zbraní zaměřenou na terč. Je však nutné upřesnit: pod pojmem pozice střelce rozumíme postoj pro střelbu jako celek, střelecká poloha bere v úvahu detailní polohu všech částí těla i zbraně“ (Itkis 1986).

„Postoj musí být správně vyvážený, tělo musí být drženo pevně, ale bez napětí. Neexistuje žádné pravidlo, podle kterého by se definoval ideální postoj. Platí pouze obecná pravidla. Každý střelec si musí najít takový postoj, který mu bude vyhovovat, a to ještě s ohledem na svou individuální tělesnou stavbu“ (Skanaker 2001).

Obecně tedy platí, že „nohy musí být umístěny tak, aby střelec stál pohodlně. Chodidla mají být od sebe přibližně na šíři ramen. Tělo je napřímené a jeho váha musí být rovnoměrně rozložena na celou plochu obou chodidel. Trup je mírně ukloněn, ale pouze tak, aby vyvažoval váhu napřážené ruky se zbraní, která je v lokti napnutá. Druhá paže je volně spuštěna podél těla a ruka je zaháknuta palcem za pásek, zastrčena do kapsy kalhot nebo střeleckého kabátu. „Horní část těla střelec musí držet pevně, ale *opět bez napětí*“ (Skanaker 2001). Hlava musí být otočena tváří k terči na úrovni mířidel bez předklánění nebo zaklánění. Obojí způsobuje namáhání očí a přílišné napětí krčních svalů. Velmi podrobně je postoj a poloha při střelbě z libovolné pistole popsána v publikaci „ Střílíme z pistole a revolveru“ v kapitole 7. Libovolná pistole (Brych, Rosa, Nosek, Hudrlík 1996).

#### 4.2.3 Postoj a libovolná pistole

Vše, co bylo napsáno o postoji, platí i pro libovolnou pistolí. Střelba z libovolné pistole je vytrvalostního charakteru. Je na ní pravidly stanoven ze všech pistolových disciplín nejdelší čas (120 minut) a je váhově nejtěžší pistolí. „Doba střelby je velmi dlouhá a během ní je nutno zaujímat pokud možno stále stejný postoj. Protože libovolná pistole je těžší než pistole pro ostatní disciplíny, je důležité předcházet brzké únavě, nestabilitě a udržet svalové vypětí co nejmenší. Toto vše se vykompenzuje poněkud větším záklonem trupu“ (Skanaker 2001). „Ve střelbě z pistole rozeznáváme a používáme dva druhy postojů. Postoj při příliš napřímeném těle a při naklonění těla vlevo“ (Jurjev 1966). Rozdíl mezi oběma postoji spočívá v tom, že u každého jsou jinak (více či méně) namáhány svaly, který se nejvíce podílí na držení paže se zbraní. Pro střelbu z libovolné pistole je z těchto dvou postojů příhodnější postoj při nakloněném těle vlevo, protože se v tomto postoji zmenší síla působící v deltovém svalu a zároveň se zmenší napětí i jiných svalů, tzn. je tímto postojem se získá větší stabilita.

#### 4.2.3.1 Postoj při příliš napřímeném těle

Pokud střelec zvedne ruku se zbraní, zpevnění ruky v rameni dosáhne statickou prací deltového (*m. deltoideus*), nadhřebenového a podhřebenového svalu (*mm. supraspinatus et infraspinatus*) a vrchních snopců velkého prsního svalu (*m. pectoralis major*). Protože ale těžiště ruky s pistolí je značně vzdáleno od místa upevnění paže (ramenního kloubu), musí svaly působit proti velkému momentu sil, které táhnou ruku se zbraní dolů. Tyto svaly konají velkou statickou práci ve zkráceném stavu. Kromě toho při držení ruky v takové poloze konají značnou práci svaly, které drží lopatku (rombický – *m. rhomboideus*, trapézový – *m. trapezius* a přední pilovitý – *m. serratus anterior*) a současně napětí zádočných svalů, aby byla vyvážena váha ruky se zbraní, která se snaží naklonit tělo vpravo (Brych, Rosa, Nosek, Hudrlík 1996).

#### 4.2.3.2 Postoj při naklonění trupu vlevo

„V tomto případě je paže lépe zpevněna v ramenním kloubu deltovým, nadhřebenovým a podhřebenovým svalem, které konají statickou práci v nataženém stavu. V takové poloze je mnohem snadnější zpevnit paži v ramenním kloubu. Přitom budou méně napjaty svaly držící lopatku. Zmenšuje se také napětí zádočných svalů, které působí proti vratnému momentu, neboť náklon těla vyrovnává vliv hmotnosti i natažené paže se zbraní“ (Brych, Rosa, Nosek, Hudrlík 1996).

### 4.3 Střelba a svalová nerovnováha

„Sportovní střelba je charakterizována velmi jednoduchými pohybovými stereotypy, jednoduchostí pohybů. Jde o jednostranný sport“ (Javůrek 1985). Při samotné střelbě z pistole střelec musí udělat tři nebo čtyři pohyby. Zvednout ruku s pistolí do vodorovné polohy, otočit hlavu směrem k terči a ukazováčkem zmačknout spoušť, popřípadě kompenzační náklon při zvednutí ruky se zbraní (viz 4.2.2 Postoj). Proto, aby dosáhl co

nejlepšího výsledku, musí nataženou ruku se zbraní zpevnit a získat maximální stabilitu paže. Toho dosáhne statickou prací uvedených svalů (viz 4.2.1 Stabilita).

*Střelba je sport statického charakteru s jednostrannou zátěží, při které se zapojují převážně svaly s tendencí ke zkrácení* (m. pectoralis, m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni, m. levator scapulae, m. quadratus lumborum, m. trapezius, m. rectus femoris a m. triceps surae) *a zároveň s tendencí k ochabnutí* ( m. serratus anterior, m. rhomboideus major et minor a všechny břišní svaly – m. rectus abdominis, m. transversus abdominis, m. obliquus internus et externus), viz kapitoly 3.2.1 a 4.2.1.2 .

Působením jednostranné zátěže dlouhodobého charakteru dochází u střelců, a zvláště u střelců z libovolné pistole, k poruchám svalové rovnováhy, která se projevuje vadným držením těla (viz 3.3) a bolestmi v určitých oblastech lidského těla. Později přerůstají v syndromy či deformity. Nejčastěji se u střelců z libovolné pistole setkáváme s bolestmi v hrudní a bederní krajině, dále bolestmi ramenního a loketního kloubu a s horním a dolním zkříženým syndromem.

#### 4.3.1 Porucha svalové souhry v oblasti hlavy, krku a horní části trupu

Tato porucha vzniká mezi svalstvem s tendencí ke zkrácení (hor. část m. trapezius, hlubokými svaly šíjovými, m. levator scapulae , m. sternocleidomastoideus, m. pectoralis) a k ochabování (flexory krku a hlavy, mm. longus capitis et colli), m. rhomboideus, střední a dolní část m. trapezius).

#### 4.3.2 Porucha svalové souhry v oblasti pánve a dolní částí trupu

Tato porucha vzniká mezi svalstvem s tendencí ke zkrácení (m. iliopsoas, m. rectus femoris, svaly bederními – vzpřimovače trupu, m. quadratus lumborum) a k ochabování (m. gluteus maximus a svaly abdominální).

#### 4.3.3 Bolest v hrudní části páteře

Funkční porucha vzniká z přetížení a svalové nerovnováhy (typickou sval. dysbalancí bývá zkrácený m. pectoralis major a oslabené dolní stabilizátory lopatek, dolní a střední část m. trapezius, m. serratus anterior, m. rhomboideus). Bolesti cítíme mezi lopatkami nebo pod jednou lopatkou při dlouhém sezení v kyfotickém držení. V přetěžovaných úsecích a při zvýšené kyfóze se dostavuje tuhost a blokády (Hošková, Matoušová 1998).

#### 4.3.4 Bolest v bederní části páteře

Typická svalová dysbalance v křížové oblasti bývá mezi ochablým břišním a hýžd'ovým svalstvem na jedné a zkrácenými flexory kyčle a zádovým svalstvem na straně druhé. Vlivem ní může být omezena pohyblivost kloubů. Statickou zátěží a jednostrannými polohami jsou přetěžovány kloubní struktury (Hošková, Matoušová 1998).

#### 4.3.5 Horní (proximální) zkřížený syndrom

Dysbalance se projeví mezi zkrácenými (svaly horních vláken m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus, mm. pectorales) a oslabenými svaly (mm. scaleni, střední a dolní vlákna trapezius, m. rhomboideus, m. serratus anterior a paravertebrálními svaly v oblasti Th páteře). Výsledkem této nerovnováhy je předsunuté držení hlavy s přetížením cervikokraniálního a cervikothorakálního přechodu, zvětšenou krční lordozou (*norma je 2,5-3 cm*), gotická ramena s elevací pletence ramenního, kulatá ramena a abdukci s rotací lopatek. Opět vzniká porucha hybných stereotypů a koordinace, zejména při abdukci v ramenním kloubu a flexi krku (Hošková, Matoušová 1998). Tato dysbalance ovlivňuje stabilitu paže.

#### 4.3.6 Dolní (pánevní) zkřížený syndrom

Dysbalance se projeví mezi zkrácenými flexory kyčelního kloubu a oslabenými břišními a hýžd'ovými svaly. Výsledkem této nerovnováhy je zvětšení anteverze (překlopení pánve vpřed), zvětšení lordózy bederní



(norma je 3-5 cm) a flekční postavení v kyčelním kloubu. Při chůzi je porušen správný stereotyp chůze v důsledku nedostatečného zanožení (*extenze*) v kyčelním kloubu, což je kompenzováno zvětšenou anteverzí pánve při chůzi. Tím je páteř při každém kroku nucena k nefyziologickému rozsahu pohybu a je zvýšená pohyblivost lumbosakrální páteře (Hošková, Matoušová 1998). Touto dysbalancí je narušena stabilita těla.

#### 4.3.7 Následky svalové nerovnováhy

Zkrácením svalů na straně jedné a ochabnutím na straně druhé dochází ke svalové nerovnováze (dysbalanci). „Výsledkem svalové nerovnováhy je předsunuté držení hlavy s přetížením cervikokraniálního a cervikothorakálního přechodu, zvětšenou krční lordózou, gotická ramena s elevací pletence ramenního a kulatá ramena s rotací lopatek. Vzniká porucha hybných stereotypů a **koordinace**, a to zejména při abdukci v ramenním kloubu a flexi krku. „Nejvýznamnější změnou při svalové nerovnováze je *svalové zkrácení*. Projevuje se odchylkami v držení těla v určité oblasti a opět omezeným pohybem v kloubech“ (Hošková, Matoušová 1998). Pokud dojde u střelce z pistole k poruše *koordinace*, je narušena i *stabilita*. „Dobrá stabilita je výsledkem koordinované činnosti četných svalových skupin“ (Vajnštejn 1980).

„U sportovce se svalová nerovnováha projeví menší výkonností, snadnou zranitelností hybného ústrojí, zejména svalů, vazů, kloubních pouzder a jejich úponů, dochází k poruchám funkce, kdy je např. omezen pohyb v kloubu (tzv. blokády), nebo naopak zvětšen nad fyziologický kloubní rozsah (hypermobilita). Tyto poruchy funkce dříve nebo později začnou doprovázet bolesti, zpočátku signalizující nefyziologický funkční stav, později se stávají trvalým průvodcem života sportovce“ (Javůrek 1985).

## 5. NÁVRH VYROVNÁVACÍCH CVIČENÍ PRO STŘELCE Z LIBOVOLNÉ PISTOLE

### 5.1 Prevence

Cvičením můžeme odstranit až 75% bolestí zad. *Pro udržení zdravé páteře a zad jsou nejdůležitější silné břišní svaly.* Pro správné držení těla je nezbytná správná svalová rovnováha. Aby nedocházelo ke svalovým dysbalancím, je bezpodmínečně nutné svaly s tendencí ke zkracování protahovat a svaly s tendencí k ochabnutí posilovat. Proto obě pohybové činnosti – jak posilování, tak protahování svalů – spolu souvisí a nemůžeme je od sebe oddělit (Buzková 2006).

Vzhledem ke skutečnosti, že střelba je sportem se statickým charakterem a s jednostrannou zátěží (viz 4.0), lze v rámci prevence zatěžovat i druhou stranu těla, a to :

- a) střelbou druhou rukou
- b) držením pistole za předpažbí v natažené ruce

#### 5.1.1 Střelba druhou (slabou) rukou

Zatěžování druhé strany těla a paže lze provádět nejenom v hodinách fyzické přípravy a ve zdravotní tělesné výchově, ale i při samotné střelbě. Dle mého názoru je tento způsob velmi účinný, racionální a efektivní. Střelec v tréninku vykonává na palebné čáře vše včetně střelby v obráceném postoji, tzn. v obráceném postoji zaujme polohu, drží pistoli slabou rukou, otočí hlavu doleva a míří levým okem. Svaly, které se při střelbě silnou (pravou) rukou zatěžovaly odpočívají, ty co odpočívaly se unavují. Do obráceného postoje se zapojí i zrakový analyzátor a druhá hemisféra mozku. Střelba druhou rukou by měla trvat v každé tréninkové jednotce alespoň 10-15 minut.

### 5.1.2 Držení pistole za předpažbí v druhé ruce

Dalším způsobem tréninku na zatěžování druhé strany těla a paže je držení pistole za předpažbí opět v obráceném postoji. Střelec zaujme po každých 10-15 minutách střelby směrem k terči polohu v obráceném postoji, s hlavou otočenou do směru střelby a uchopí zbraň opačnou rukou za předpažbí a drží ji v natažené slabé ruce ve svislé poloze do maximální únavy (alespoň 1 minutu). Po té zbraň odloží a odpočívá, nebo pokračuje ve střelbě. Toto se provádí jak v tréninku, tak hlavně během závodu.

## 5.2 Návrh vyrovnávacích cvičení

Svalová nerovnováha mezi posturálními a fyzickými svaly, která je velmi častá u střelců z libovolné pistole, vede nejčastěji k bolestem v bederní a hrudní krajině, k vadnému držení hlavy, k typickým syndromům a poruchám svalové souhry. Správným a systematickým cvičením se tyto potíže dají odstranit.

### 5.2.1 Cviky na odstranění vadného držení hlavy (viz 3.3.5)

Protáhnout – horní část trapezu, zdvihač lopatky (m. levator scapulae),  
zdvihač hlavy (m. sternocleidomastoidus)

a) Leh pokrčmo mírně roznožný, chodidla na podložce rovnoběžně, připažit, dlaně vzhůru (viz obr. 1)

- při výdechu stahem hýždí zafixovat pánev v podsazení, rozložit a stáhnout ramena spolu s lopatkami k hýždím a zafixovat dolní stabilizátory lopatek, protáhnout hlavu temenem do dálky, lehce přitáhnout bradu k hrudi a zafixovat
- při pomalém vdechu pohled očí nahoru
- při pomalém výdechu pohled očí dolů, klidné dýchání, vnímat protahování v horních snopcích m. trapezius



obrázek 1

CHYBY- nedostatečná fixace pánve, dolních stabilizátorů lopatek, zvednutí ramene, neprotážení hlavy do dálky, při otáčení hlavy její záklon, při předklonu hlavy její aktivita s předsunutím

**b) Poloha stejná jako v bodě a) + skrčit vzpažmo zevnitř, předloktí dovnitř, ruce v týl (viz obr. 2)**

- při výdechu skrčit předpažmo a rukama vynést uvolněnou hlavu do předklonu do pocitu tahu

- krátká výdrž, klidné dýchání, vnímat protahování

- při výdechu návrat zpět do výchozí polohy



obrázek 2

CHYBY- nedostatečná fixace pánve, dolních stabilizátorů lopatek, zvednutí ramene, neprotážení hlavy do dálky, při otáčení hlavy její záklon, při předklonu hlavy její aktivita s předsunutím

**c) Sed na židli (viz obr. 3)**

- při výdechu stáhnout hýždě a zafixovat pánev v podsazení, stáhnout rozložená ramena a lopatky směrem k hýždím a zafixovat pletenec ramenní s protažením hlavy temenem vzhůru v podélné ose páteře

- vzpřímené držení udržet, vdech
- při dalším výdechu úklon hlavy vpravo do pocitu tahu
- v dosažené poloze krátká výdrž, vdech
- při výdechu zvětšit rozsah pohybu
- po protažení pravé strany stejným způsobem protáhnout levou stranu



obrázek 3

CHYBY – chybí vzpřímené držení, trup je zhroucený s kyfotizací v hrudní páteři, souhyb ramene do zvednutí, otočení hlavy se záklonem

Posílit - flexory krku a hlavy (mm. longus capitis et colli, mm. rectus capitis lateralis et anterior)

a) Leh pokrčmo mírně roznožný, chodidla na podložce rovnoběžně – připažit, dlaně vzhůru (viz obr. 4)

- při výdechu protáhnout hlavu temenem do dálky a zatlačit týlem do podložky
- výdrž, plynulé dýchání



obrázek 4

**b) Lež pokrčmo mírně roznožný, chodidla na podložce rovnoběžně – připažit, dlaně vzhůru (viz obr. 5)**

- při výdechu zafixovat pánev, rozložit ramena a s lopatkami stáhnout k hýždím, zafixovat dolní stabilizátory lopatek, protáhnout hlavu temenem do dálky
- polohu udržet, vdech
- při dalším výdechu přitáhnout bradu a postupný předklon hlavy
- nebo při každém výdechu předklon hlavy a zpět do základní polohy s uvolněním



obrázek 5

CHYBY – v lehu pokrčeném záklon hlavy, silný tlak týlem do podložky

### 5.2.2 Cviky na odstranění poruchy svalové souhry v oblasti hlavy, krku a horní části trupu (viz 4.3.1)

*Protáhnout* - horní část trapézového svalu, hluboké šíjové, zdvihač lopatky (m. levator scapulae), zdvihač hlavy (m. sternocleidomastoideus), prsní sval (m. pectoralis)

**a) Sed na židli (viz obr. 6)**

- při výdechu zafixovat pánev, dolní stabilizátory lopatek a protáhnout hlavu temenem vzhůru
- vzpřímené držení udržet, vdech
- při dalším výdechu předklon hlavy
- v dosažené poloze krátká výdrž, vdech

- při výdechu v předklonu úklon hlavy a její otočení vlevo (brada směřuje ke středu levé klíční kosti) do pocitu tahu, klidné dýchání, vnímat protahování
- totéž opačně



obrázek 6

CHYBY – chybí vzpřímené držení, trup je zhroucený s kyfotizací v hrudní páteři, souhyb ramene do zvednutí, otočení hlavy se záklonem

**b) Leh pokrčmo mírně roznožný, chodidla na podložce rovnoběžně, připažit, dlaně vzhůru (viz obr. 7)**

- při výdechu stahem hýždí zafixovat pánev v podsazení, rozložit a stáhnout ramena spolu s lopatkami k hýždím a zafixovat dolní stabilizátory lopatek, protáhnout hlavu temenem do dálky, lehce přitáhnout bradu k hrudi a zafixovat
- při pomalém vdechu pohled očí nahoru (dochází ke stahu horních snopců m. trapezius ve smyslu synkinezy s tendencí k extenzi)



obrázek 7

CHYBY- nedostatečná fixace pánve, dolních stabilizátorů lopatek, zvednutí ramene, neprotahování hlavy do dálky, při otáčení hlavy její záklon, při předklonu hlavy její aktivita s předsunutím

**c) Poloha stejná jako v bodě a) + skrčit vzpažmo zevnitř, předloktí dovnitř, ruce v týl (viz obr. 8)**

- při výdechu skrčit předpažmo a rukama vynést uvolněnou hlavu do předklonu do pocitu tahu
- krátká výdrž, klidné dýchání, vnímat protahování
- při výdechu návrat zpět do výchozí polohy



obrázek 8

CHYBY- nedostatečná fixace pánve, dolních stabilizátorů lopatek, zvednutí ramene, neprotahování hlavy do dálky, při otáčení hlavy její záklon, při předklonu hlavy její aktivita s předsunutím

**d) Vzpor klečmo, paže v prodloužení trupu (viz obr. 9)**

- při výdechu zafixovat pánev a protlačit pánev k podložce do pocitu tahu (hlava v prodloužení páteře, hýždě směřují šikmo vzhůru vzad)
- výdrž, vdech
- při dalším výdechu rozsah pohybu zvětšit, klidné dýchání, vnímat protažení



obrázek 9



CHYBY – sed na pata, záklon hlavy, prohnutí v bedrech

Posílit - flexory krku a hlavy (mm. longus capitis et colli), sval rombický (m. rhomboideus), střední a dolní sval trapézový

**a) Leh pokrčmo mírně roznožný, chodidla na podložce rovnoběžně – připažit, dlaně vzhůru (viz obr. 10)**

- při výdechu protáhnout hlavu temenem do dálky a zatlačit týlem do podložky

- výdrž, plynulé dýchání



obrázek 10

**b) Leh pokrčmo mírně roznožný, chodidla na podložce rovnoběžně – připažit, dlaně vzhůru (viz obr. 11)**

- při výdechu zafixovat pánev, rozložit ramena a s lopatkami stáhnout k hýždím, zafixovat dolní stabilizátory lopatek, protáhnout hlavu temenem do dálky

- polohu udržet, vdech

- při dalším výdechu přitáhnout bradu a postupný předklon hlavy

- nebo při každém výdechu předklon hlavy a zpět do základní polohy

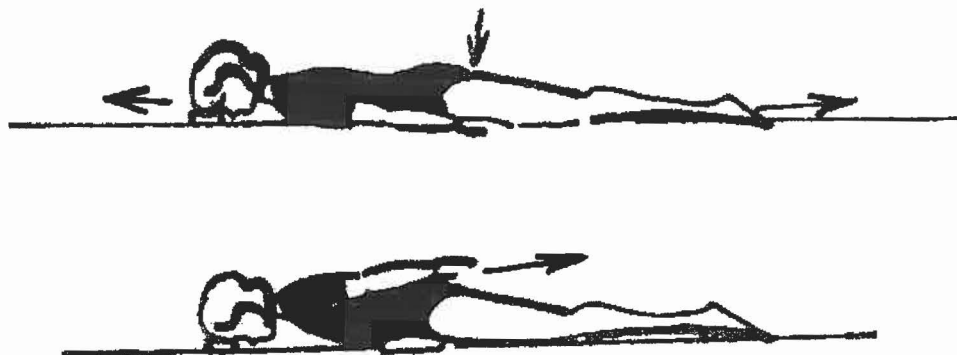


obrázek 11

CHYBY – v lehu pokrčeném záklon hlavy, silný tlak týlem do podložky

**c) Leh na břicho (čelo podložit, břicho podložit při větším prohnutí v bedrech), připažit, dlaně dolů (viz obr. 12)**

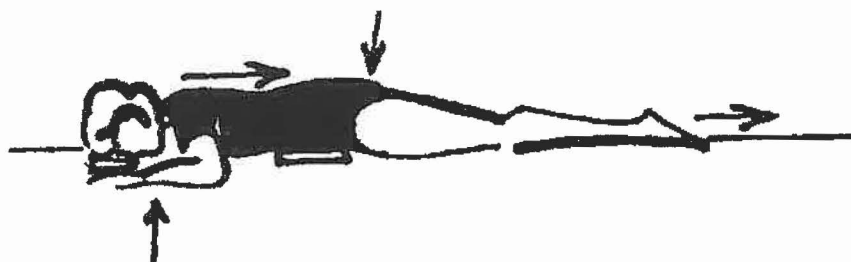
- při výdechu podsadit pánev, protáhnout celé tělo v podélné ose páteře
- polohu udržet, vdech
- při dalším výdechu rozložit a zvednout ramena z podložky, spolu s lopatkami je stáhnout podél hrudníku směrem k hýždím



obrázek 12

**d) Leh na břiše (podložit hlavu a břicho) – pokrčit upažmo** (viz obr. 13)

- při výdechu zafixovat pánev, protáhnout celé tělo v podélné ose páteře
- polohu udržet, vdech
- při dalším výdechu nadzvednout (1cm) pokrčené paže, stáhnout ramena a lopatky k hýždím se skrčením připažmo
- výdrž, plynulé dýchání
- nebo při každém výdechu stah ramen a lopatek se skrčením připažmo a zpět do základní polohy



obrázek 13

CHYBY – v lehu na břiše hlava opřena o bradu, nedostatečná fixace pánve, stahování lopatek k sobě, dolní úhly odstávají

### 5.2.3 Cviky na odstranění poruchy svalové souhry v oblasti pánve a dolní části trupu (viz 4.3.2)

Protáhnout - flexory kyčelního kloubu (m. iliopsoas, m. rectus femoris),  
sval bederní (m. quadratus lumborum),

a) Leh – skrčit upažmo poníž, dlaně rukou na břicho (viz obr. 14)

- při výdechu stahem gluteálních svalů zafixovat pánev v podsazení, rozložit ramena do šířky a spolu s lopatkami je stáhnout k hýždím, protáhnout hlavu temenem do dálky, protáhnout dolní končetiny s plantární flexí
- výdrž s plynulým dýcháním a s každým dalším výdechem vědomě vnímat protahování flexorů kyčelních kloubů



obrázek 14

CHYBY – chybné zaujetí základní polohy, nedostatečná fixace pánve a dolních stabilizátorů lopatek, nedostatečné protažení v podélné ose páteře, větší prohnutí v bedrech, záklon hlavy se zvednutím ramen

b) Leh na pravém boku, pokrčit přednožmo pravou, skrčit přinožmo levou a uchopit nárt levou rukou (viz obr. 15)

- při výdechu stahem hýždí zafixovat pánev v podsazení, protáhnout tělo v podélné ose páteře se stahem ramen a lopatek - vdech
- při dalším výdechu pomalu přitahovat patu k hýždě do pocitu tahu v protahovaném svalu
- v poloze vydržet, plynulé dýchání,

- totéž opačně



obrázek 15

CHYBY – nedůsledné zaujmutí základní polohy, nedostatečná fixace pánve a dolních stabilizátorů lopatek, neprotážení v podélné ose páteře, větší prohnutí v bedrech se záklonem hlavy a zvednutím ramen

**c) Leh skrčmo, obejmout rukama kolena (viz obr. 16)**

- při výdechu protáhnout hlavu v podélné ose páteře a přitáhnout kolena k hrudníku do pocitu tahu
- výdrž, vdech
- při dalším výdechu zvětšit rozsah pohybu



obrázek 16

CHYBY – zvednutí ramen, napětí v krční páteři, rychlé přitažení a velmi krátká výdrž

**d) Leh pokrčmo pravou, chodidlo na podložce-skrčit připažmo, ruce na břicho (viz obr. 17)**

- při výdechu zafixovat pánev, stáhnout ramena a lopatky směrem k hýždím, protáhnout hlavu temenem do dálky
- dosaženou polohu udržet, vdech
- při dalším výdechu protáhnout levou dolní končetinu do dálky do pocitu tahu v protahovaném svalu
- v poloze setrvat, plynulé dýchání, vnímat protahování

- totéž obráceně-opačně



obrázek 17

CHYBY – chybné zaujetí základní polohy, prohnutí v bedrech, zvednutí ramen se záklonem hlavy, nedostatečné protažení dolní končetiny

Posílit - velký sval hýžd'ový (m. gluteus maximus), svaly břišní

(abdominální)

a) Leh na břiše (podložit břicho) – skrčit vzpažmo, předloktí dovnitř, čelo na složených rukách (viz obr. 18)

- při výdechu stáhnout hýždě

- výdrž, vdech a stah uvolnit



obrázek 18

CHYBY – v lehu na břiše při stahu hýždí dojde k naklonění pánve v boční rovině horním okrajem dopředu, aktivují se horní fixátory lopatek, nebo při větším zanožení dojde k prohnutí v bedrech a k aktivaci vzpřimovačů trupu

b) Leh – skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl (viz obr. 19)

- při výdechu stah hýždí a břišních svalů, přitisknutí beder k podložce – skrčit předpažmo, lokty vzhůru – plantární flexe v hlezenních kloubech

- vdech
- při dalším výdechu postupný ohnutý předklon hlavy a trupu až po dolní úhly lopatek (postupné odvíjení obratlů od podložky a přibližování úponů m. rectus abdominis) – výdrž, plynulé dýchání
- s následujícím výdechem postupný návrat do lehu



obrázek 19

CHYBY – při flexi šíje a trupu z lehu rovný předklon s předsunutím hlavy, rychlý přechod s oddálením okraje pánve od podložky, nedochází k oploštění břicha, zvednutí nebo předsunutí ramen

c) Leh pokrčmo, chodidla na podložce rovnoběžně – připažit, dlaně dolů (viz obr. 20)

- při výdechu stahem hýždí podsadit pánev, zvednout chodidla z podložky do skrčení přednožmo, přitáhnout kolena k hrudníku bez oddálení beder od podložky - výdrž, vdech
- při každém dalším výdechu pomalý postupný návrat skrčených dolních končetin do základní polohy (pánev musí zůstat fixována a bedra přitisknuta k podložce)



obrázek 20

CHYBY – z lehu pokrčeného rychlý rovný předklon, nedostatečné zaoblení v hrudní páteři, zvednutí horního okraje pánve z podložky

#### 5.2.4 Cviky na odstranění bolesti v hrudní části páteře (viz 4.3.3)

Protáhnout – malý a velký sval prsní (*mm. pectorales*)

a) Leh pokrčmo mírně roznožný, chodidla na podlaze rovnoběžně, vzpažit levou, pravou skrčit připažmo, předloktí dovnitř, dlaň na hrud' (viz obr.21)

- při výdechu stáhnout hýždě a zafixovat pánev v podsazení, protáhnout paži ve vzpažení do pocitu tahu v prsním svalu

- dosažené poloze krátká výdrž, vdech

- při dalším výdechu paži ještě více protáhnout ve vzpažení, opět do pocitu tahu v prsním svalu, klidné dýchání, vnímat protahování



obrázek 21

CHYBY – v lehu nedostatek fixace pánve s větším prohnutím v bedrech, záklon hlavy, větší prohnutí v krční páteři

b) Vzpor klečmo, paže v prodloužení trupu (viz obr. 22)

- při výdechu zafixovat pánev a protlačit pánev k podložce do pocitu tahu (hlava v prodloužení páteře, hýždě směřují šikmo vzhůru vzad)

- výdrž, vdech

- při dalším výdechu rozsah pohybu zvětšit, klidné dýchání, vnímat protažení

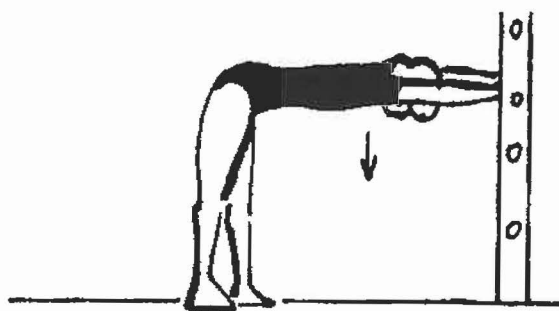


obrázek 22

CHYBY – sed na pata, záklon hlavy, prohnutí v bedrech

**c) Stoj rozkročný čelem k žebřinám (viz obr. 23)**

- při výdechu zafixovat pánev a protáhnout hlavu temenem vzhůru, ruce opřít zápěstím o příčku ve výši boků a postupný rovný předklon do pocitu tahu v prsním svalu



obrázek 23

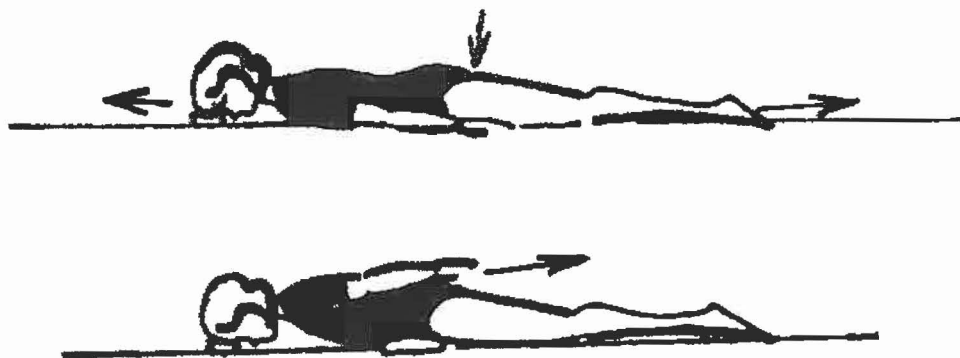
CHYBY – záklon hlavy s prohnutím na přechodu hrudní a bederní páteře, nebo předklon hlavy s kyfotizací hrudní páteře

Posílit – dolní stabilizátory lopatek, dolní a střední část svalu trapézového, přední sval pilovitý (m. serratus anterior) a svaly rombické (m. rhomboideus)

**a) Leh na břicho (čelo podložit, břicho podložit při větším prohnutí v bedrech), připažit, dlaně dolů (viz obr. 24)**

- při výdechu podsadit pánev, protáhnout celé tělo v podélné ose páteře
- polohu udržet, vdech
- při dalším výdechu rozložit a zvednout ramena z podložky, spolu s lopatkami je stáhnout podél hrudníku směrem k hýždím





obrázek 24

b) Leh na břicho (podložit hlavu a břicho) – pokrčit upažmo (viz obr. 25)

- při výdechu zafixovat pánev, protáhnout celé tělo v podélné ose páteře
- polohu udržet, vdech
- při dalším výdechu nadzvednout (1cm) pokrčené paže, stáhnout ramena a lopatky k hýždím se skrčením připažmo
- výdrž, plynulé dýchání
- nebo při každém výdechu stah ramen a lopatek se skrčením připažmo a zpět do základní polohy



obrázek 25

CHYBY – v lehu na břicho hlava opřena o bradu, nedostatečná fixace pánve, stahování lopatek k sobě, dolní úhly odstávají

c) Vzpor klečmo – prsty rukou mírně dovnitř (viz obr. 26)

- při výdechu zafixovat pánev, protáhnout hlavu temenem do dálky

- polohu udržet, vdech
- při dalším výdechu pomalý klik, lokty zevnitř, stahovat ramena a lopatky k hýždím



obrázek 26

CHYBY – hlava zapadá mezi ramena, lopatky se stahují k sobě, při klidu prohnutí v bedrech se záklonem hlavy a propadnutí hrudníku

### 5.2.5 Cviky na odstranění bolesti v bederní části páteře (viz 4.3.4)

Protáhnout - flexory kyčelního kloubu (m. iliopsoas, m. rectus femoris)

a čtyřhranný sval bederní (quadratus lumborum)

a) Leh – skrčit upažmo poníž, dlaně rukou na břicho (viz obr. 27)

- při výdechu stahem gluteálních svalů zafixovat pánev v podsazení, rozložit ramena do šířky a spolu s lopatkami je stáhnout k hýždím, protáhnout hlavu temenem do dálky, protáhnout dolní končetiny s plantární flexí
- výdrž s plynulým dýcháním a s každým dalším výdechem vědomě vnímat protahování flexorů kyčelních kloubů



obrázek 27

CHYBY – chybné zaujetí základní polohy, nedostatečná fixace pánve a dolních stabilizátorů lopatek, nedostatečné protažení v podélné ose páteře, větší prohnutí v bedrech, záklon hlavy se zvednutím ramen

**b) Leh na pravém boku, pokrčit přednožmo pravou, skrčit přinožmo levou a uchopit nárt levou rukou (viz obr. 28)**

- při výdechu stahem hýždí zafixovat pánev v podsazení, protáhnout tělo v podélné ose páteře se stahem ramen a lopatek - vdech
- při dalším výdechu pomalu přitahovat patu k hýždí do pocitu tahu v protahovaném svalu
- v poloze vydržet, plynulé dýchání,
- totéž opačně



obrázek 28

CHYBY – nedůsledné zaujmutí základní polohy, nedostatečná fixace pánve a dolních stabilizátorů lopatek, neprotažení v podélné ose páteře, větší prohnutí v bedrech se záklonem hlavy a zvednutím ramen

**c) Leh pokrčmo pravou, chodidlo na podložce-skrčit připažmo, ruce na břicho (viz obr. 29)**

- při výdechu zafixovat pánev, stáhnout ramena a lopatky směrem k hýždím, protáhnout hlavu temenem do dálky
- dosaženou polohu udržet, vdech
- při dalším výdechu protáhnout levou dolní končetinu do dálky do pocitu tahu v protahovaném svalu
- v poloze setrvat, plynulé dýchání, vnímat protahování
- totéž obráceně-opačně



obrázek 29

CHYBY – chybné zaujetí základní polohy, prohnutí v bedrech, zvednutí ramen se záklonem hlavy, nedostatečné protažení dolní končetiny

Posílit - svaly břišní (abdominální) a hýžd'ové (gluteální)

a) Leh – skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl (viz obr. 30)

- při výdechu stah hýždí a břišních svalů, přitisknutí beder k podložce – skrčit předpažmo, lokty vzhůru – plantární flexe v hlezenních kloubech
- vdech
- při dalším výdechu postupný ohnutý předklon hlavy a trupu až po dolní úhly lopatek (postupné odvíjení obratlů od podložky a přibližování úponů m. rectus abdominis) – výdrž, plynulé dýchání
- s následujícím výdechem postupný návrat do lehu



obrázek 30

CHYBY – při flexi šíje a trupu z lehu rovný předklon s předsunutím hlavy, rychlý přechod s oddálením okraje pánve od podložky, nedochází k oploštění břicha, zvednutí nebo předsunutí ramen

b) Leh pokrčmo, chodidla na podložce rovnoběžně – připažit, dlaně dolů (viz obr. 31)

- při výdechu stahem hýždí podsadit pánev, zvednout chodidla z podložky do skrčení přednožmo, přitáhnout kolena k hrudníku bez oddálení beder od podložky - výdrž, vdech
- při každém dalším výdechu pomalý postupný návrat skrčených dolních končetin do základní polohy (pánev musí zůstat fixována a bedra přitisknuta k podložce)



obrázek 31

CHYBY – z lehu pokrčeného rychlý rovný předklon, nedostatečné zaoblení v hrudní páteři, zvednutí horního okraje pánve z podložky

c) Leh na břicho (podložit břicho) – skrčit vzpažmo, předloktí dovnitř, čelo na složených rukách (viz obr. 32)

- při výdechu stáhnout hýždě
- výdrž, vdech a stah uvolnit



obrázek 32

CHYBY – v lehu na břicho při stahu hýždí dojde k naklonění pánve v boční rovině horním okrajem dopředu, aktivují se horní fixátory lopatek, nebo při větším zanožení dojde k prohnutí v bedrech a k aktivaci vzpřimovačů trupu

d) Podpor na předloktích klečmo zánožný pravou (viz obr. 33)

- při výdechu stáhnout hýždě, protáhnout končetinu a zanožit, s vdechem zpět do výchozí polohy a takto několikrát opakovat a potom výměna končetin



obrázek 33

CHYBY – záklon hlavy, souhyb pánve do vytočení, přidává se i mírné unožení

#### 5.2.6 Cviky na odstranění horního zkříženého syndromu (viz 4.3.5)

Je typický pro střelbu z libovolné pistole!

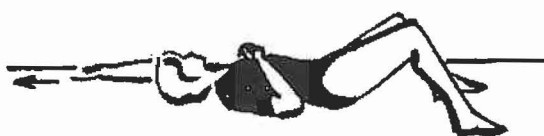
Protáhnout – horní část svalu trapézového, zdvihač lopatky (m. levator scapulae), zdvihač hlavy (m. sternocleidomastoideus), svaly prsní (mm. pectorales)

a) Leh pokrčmo mírně roznožný, chodidla na podlaze rovnoběžně, vzpažit levou, pravou skrčit připažmo, předloktí dovnitř, dlaň na hrud' (viz obr. 34)

- při výdechu stáhnout hýždě a zafixovat pánev v podsazení, protáhnout paži ve vzpažení do pocitu tahu v prsním svalu s fixací sternu ve výdechové pozici

- v dosažené poloze krátká výdrž, vdech

- při dalším výdechu paži ještě více protáhnout ve vzpažení, opět do pocitu tahu v prsním svalu, klidné dýchání, vnímat protahování



obrázek 34

CHYBY – v lehu nedostatek fixace pánve s větším prohnutím v bedrech, záklon hlavy, větší prohnutí v krční páteři

**b) Vzpor klečmo, paže v prodloužení trupu (viz obr. 35)**

- při výdechu zafixovat pánev a protlačit pánev k podložce do pocitu tahu (hlava v prodloužení páteře, hýždě směřují šikmo vzhůru vzad)
- výdrž, vdech
- při dalším výdechu rozsah pohybu zvětšit, klidné dýchání, vnímat protažení



obrázek 35

CHYBY – sed na pata, záklon hlavy, prohnutí v bedrech

**c) Leh pokrčmo mírně roznožný, chodidla na podložce rovnoběžně, připažit, dlaně vzhůru (viz obr. 36)**

- při výdechu stahem hýždí zafixovat pánev v podsazení, rozložit a stáhnout ramena spolu s lopatkami k hýždím a zafixovat dolní stabilizátory lopatek, protáhnout hlavu temenem do dálky, lehce přitáhnout bradu k hrudi a zafixovat
- při pomalém vdechu pohled očí nahoru



obrázek 36

CHYBY- nedostatečná fixace pánve, dolních stabilizátorů lopatek, zvednutí ramene, neprotážení hlavy do dálky, při otáčení hlavy její záklon, při předklonu hlavy její aktivita s předsunutím

**d) Poloha stejná jako v bodě a) + skrčit vzpažmo zevnitř, předloktí dovnitř, ruce v týl (viz obr. 37)**

- při výdechu skrčit předpažmo a rukama vynést uvolněnou hlavu do předklonu do pocitu tahu
- krátká výdrž, klidné dýchání, vnímat protahování
- při výdechu návrat zpět do výchozí polohy



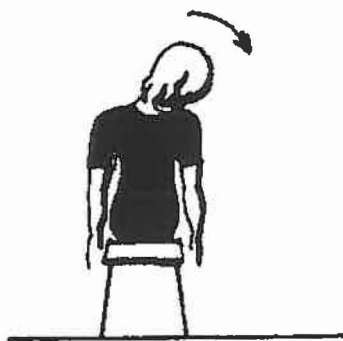
obrázek 37

CHYBY – při flexi šíje a trupu z lehu rovný předklon s předsunutím hlavy, rychlý přechod s oddálením okraje pánve od podložky, nedochází k oploštění břicha, zvednutí nebo předsunutí ramen

**e) Sed na židli (viz obr. 38)**

- při výdechu stáhnout hýždě a zafixovat pánev v podsazení, stáhnout rozložená ramena a lopatky směrem k hýždím a zafixovat pletenec ramenní s protažením hlavy temenem vzhůru v podélné ose páteře
- vzpřímené držení udržet, vdech
- při dalším výdechu úklon hlavy vpravo do pocitu tahu
- v dosažené poloze krátká výdrž, vdech
- při výdechu zvětšit rozsah pohybu
- po protažení pravé strany stejným způsobem protáhnout levou stranu





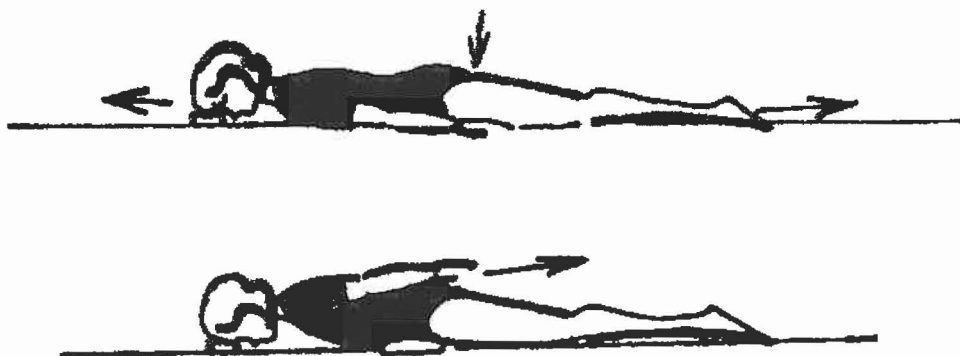
obrázek 38

CHYBY – chybí vzpřímené držení, trup je zhroucený s kyfotizací v hrudní páteři, souhyb ramene do zvednutí, otočení hlavy se záklonem

Posílit - svaly kloněné (mm. scaleni), střední a dolní sval trapézový , svaly rombické ( mm. rhomboidei), paravertebrální svaly v oblasti Th

a) Leh na břicho (čelo podložit, břicho podložit při větším prohnutí v bedrech), připažit, dlaně dolů (viz obr. 39)

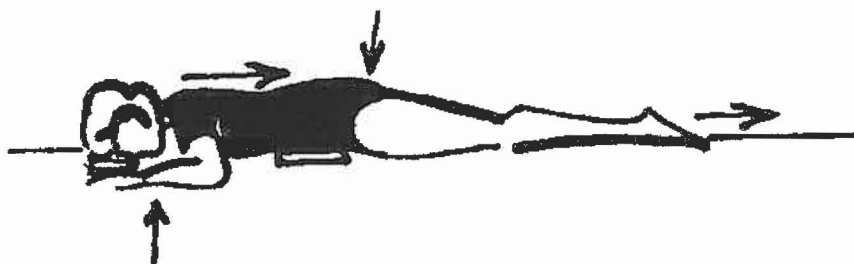
- při výdechu podsadit pánev, protáhnout celé tělo v podélné ose páteře
- polohu udržet, vdech
- při dalším výdechu rozložit a zvednout ramena z podložky, spolu s lopatkami je stáhnout podél hrudníku směrem k hýždím



obrázek 39

**b) Leh na břicho (podložit hlavu a břicho) – pokrčit upažmo (viz obr. 40)**

- při výdechu zafixovat pánev, protáhnout celé tělo v podélné ose páteře
- polohu udržet, vdech
- při dalším výdechu nadzvednout (1cm) pokrčené paže, stáhnout ramena a lopatky k hýždím se skrčením připažmo
- výdrž, plynulé dýchání
- nebo při každém výdechu stah ramen a lopatek se skrčením připažmo a zpět do základní polohy



obrázek 40

CHYBY – v lehu na břicho hlava opřena o bradu, nedostatečná fixace pánve, stahování lopatek k sobě, dolní úhly odstavají

**c) Vzpor klečmo – prsty rukou mírně dovnitř (viz obr. 41)**

- při výdechu zafixovat pánev, protáhnout hlavu temenem do dálky
- polohu udržet, vdech
- při dalším výdechu pomalý klik, lokty zevnitř, stahovat ramena a lopatky k hýždím



obrázek 41

CHYBY – hlava zapadá mezi ramena, lopatky se stahují k sobě, při klidu prohnutí v bedrech se záklonem hlavy a propadnutí hrudníku

**d) Leh na břicho – připažit, dlaně dolů (viz obr. 42)**

- při výdechu zafixovat pánev a protáhnout celé tělo v podélné ose páteře s protažením hlavy temenem do dálky
- polohu držet, vdech
- při dalším výdechu nepatrně zvednout trup s hlavou z podložky
- výdrž, plynulé dýchání
- nebo při každém výdechu zvednout trup z podložky s protažením do dálky, zpět do základní polohy, vdech



obrázek 42

**e) Leh na břicho – vzpažit (viz obr. 43)**

- při výdechu zafixovat pánev a protáhnout celé tělo v podélné ose páteře s protažením hlavy temenem do dálky
- polohu držet, vdech
- při dalším výdechu nepatrně zvednout trup s hlavou, horní a dolní končetiny z podložky s protažením
- výdrž, plynulé dýchání

- nebo při každém dalším výdechu zvednout trup s hlavou, hor. a dolní končetiny z podložky s protažením, zpět do základní polohy, vdech



obrázek 43

Chyby - v lehu na břiše prohnutí v bedrech se záklonem hlavy, velký záklon trupu, vysoké zanožení

**f) Vzpor klečmo sedmo - připažit (viz obr. 44)**

- při výdechu stáhnout rozložená ramena s lopatkami směrem k hýždím a postupný rovný předklon trupu s mírným zapažením
- výdrž, plynulé dýchání
- nebo při každém výdechu postupný rovný předklon trupu s mírným zapažením, zpět do základní polohy, vdech



obrázek 44

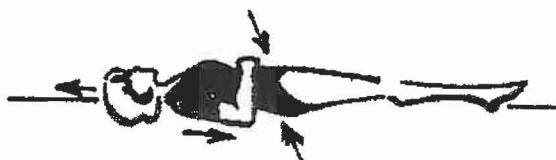
CHYBY – ve vzporu klečmo sedmo přechod do rovného předklonu není postupný, velké prohnutí v bedrech se záklonem hlavy, nadzvednutí celého trupu

**5.2.7 Cviky na odstranění dolního zkříženého syndromu (viz 4.3.6)**

Protáhnout – flexory kyčelního kloubu (m. iliopsoas, m. rectus femoris)

**a) Leh – skrčit upažmo poníž, dlaně rukou na břicho (viz obr. 45)**

- při výdechu stahem gluteálních svalů zafixovat pánev v podsazení, rozložit ramena do šířky a spolu s lopatkami je stáhnout k hýždím, protáhnout hlavu temenem do dálky, protáhnout dolní končetiny s plantární flexí
- výdrž s plynulým dýcháním a s každým dalším výdechem vědomě vnímat protahování flexorů kyčelních kloubů



obrázek 45

CHYBY – chybné zaujetí základní polohy, nedostatečná fixace pánve a dolních stabilizátorů lopatek, nedostatečné protažení v podélné ose páteře, větší prohnutí v bedrech, záklon hlavy se zvednutím ramen

Posílit - svaly břišní (abdominální) a hýžd'ové (gluteální)

a) Leh – skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl (viz obr. 46)

- při výdechu stah hýždí a břišních svalů, přitisknutí beder k podložce – skrčit předpažmo, lokty vzhůru – plantární flexe v hlezenních kloubech
- vdech
- při dalším výdechu postupný ohnutý předklon hlavy a trupu až po dolní úhly lopatek (postupné odvíjení obratlů od podložky a přibližování úponů m. rectus abdominis) – výdrž, plynulé dýchání
- s následujícím výdechem postupný návrat do lehu



obrázek 46

CHYBY – při flexi šíje a trupu z lehu rovný předklon s předsunutím hlavy, rychlý přechod s oddálením okraje pánve od podložky, nedochází k oploštění břicha, zvednutí nebo předsunutí ramen

**b) Leh pokrčmo, chodidla na podložce rovnoběžně – připážit, dlaně dolů** (viz obr. 47)

- při výdechu stahem hýždí podsadit pánev, zvednout chodidla z podložky do skrčení přednožmo, přitáhnout kolena k hrudníku bez oddálení beder od podložky - výdrž, vdech
- při každém dalším výdechu pomalý postupný návrat skrčených dolních končetin do základní polohy (pánev musí zůstat fixována a bedra přitisknuta k podložce)



obrázek 47

CHYBY – z lehu pokrčeného rychlý rovný předklon, nedostatečné zaoblení v hrudní páteři, zvednutí horního okraje pánve z podložky

**c) Leh na břicho (podložit břicho) – skrčit vzpažmo, předloktí dovnitř, čelo na složených rukách** (viz obr. 48)

- při výdechu stáhnout hýždě
- výdrž, vdech a stah uvolnit



obrázek 48

CHYBY – v lehu na břicho při stahu hýždí dojde k naklonění pánve v boční rovině horním okrajem dopředu, aktivují se horní fixátory lopatek, nebo při větším zanožení dojde k prohnutí v bedrech a k aktivaci vzpřimovačů trupu

**d) Podpor na předloktích klečmo zánožný pravou (viz obr. 49)**

- při výdechu stáhnout hýždě, protáhnout končetinu a zanožit, s vdechem zpět do výchozí polohy a takto několikrát opakovat a potom výměna končetin



obrázek 49

CHYBY – záklon hlavy, souhyb pánve do vytočení, přidává se i mírné unožení

**Zásady protahování** (Buzková 2006)

1. *Před jakýmkoliv cvičením se svaly musí dostatečně zahřát.*
2. *Cvičení se provádí v klidném teplém prostředí, protože chladnější vnější podmínky nejsou příznivé.*
3. *Zvolí se vhodné oblečení, které je volné, nebrání v pohybu a nezpůsobuje nepříjemné pocity stažení a škrcení.*
4. *Při cvičení se nedotýkáme protahovaného svaku a zvolíme takovou polohu, aby protahovaný sval nebyl v kontaktu s podložkou, neboť jakýmkoliv dotykem dochází k nežádoucí aktivaci svalu.*
5. *Začíná se od nejjednodušších poloh. Tělo je pevně stabilizováno a protahovaná část je zcela uvolněná a postupně se zvyšuje obtížnost cviků.*
6. *Z výchozí polohy se přejde pomalu vědomě do polohy, ve které se cítí napětí. A v této fázi vydrž kolem 30 sekund ( až 60 s). Stejně pomalu se vědomě vrací zpět do výchozí polohy.*
7. *Cvičení se provádí pomalu vedenými pohyby a s plným vědomím.*

8. *Vědomě se soustředíme na oblast, ve které chce dosáhnout účinku protažení.*
9. *Vždy se cvičí do pocitu mírného tahu a příjemného napětí, nikdy by neměl nastat pocit bolesti.*
10. *Využívá se reflexních mechanismů – při aktivaci nádech a pohled očí vzhůru, při inhibici výdech a pohled očí dolů. Dosáhneme tak většího účinku protažení.*
11. *V průběhu cvičení se stále volně dýchá (nosem), nezadržuje se dech, s výdechem se vždy prohloubí protažení, zvětší se rozsah pohybu a zároveň uvolní napětí ve svaích. Při výdrži se prodýchá stažená oblast.*
12. *Aby cvičení mělo nějaký účinek, musí se cvičit pravidelně a najít si ke cvičení pozitivní vztah.*
13. *Násilné protahování může poškodit jak klouby, tak poranit svaly, proto se vždy cvičí s ohledem na vlastní dispozice.*



## 6. ZÁVĚR

Sám jsem byl aktivním sportovním střelcem, 11 let jsem reprezentoval naši republiku v disciplínách libovolná a vzduchová pistole. Do přijetí SVS jsem trénoval 1x za 14 dní dvě až tři hodiny. Po příchodu do Plzně v roce 1988 jsem začal trénovat 4-6 hodin denně. Trénink se z 90% skládal pouze z ostré střelby, bez systematické fyzické přípravy, regenerace a hlavně bez kompenzačních cvičení ve smyslu zdravotní tělesné přípravy. Výsledkem bylo, že jsem v roce 1993 musel vrcholového sportu zanechat pro ztrátu stability paže z důsledku přetrénování.

Na základě vlastních zkušeností považuji stabilitu za jeden z hlavních faktorů ovlivňující výkonnost střelce z libovolné pistole. Z tohoto důvodu jsem se v této práci snažil tento problém blíže specifikovat v teoretické části práce a sestavit návrh praktických cvičení k obnovení svalové rovnováhy.

Cvičení, která jsem vybral pro obnovení svalové rovnováhy, jsou zaměřena na nejčastější poruchy a typické syndromy, které dlouhodobou zátěží bez systematické, cílené a odborné regenerace a vyrovnávacích cvičení přináší střelba z libovolné pistole.

Poruchy svalové souhry jsem se snažil vysvětlit v teoretické části práce a v praktické sestavit návrh cvičení k jejich odstranění. Jednotlivá cvičení jsou popsána a doplněna ilustracemi pro lepší názornost.

Vybraná cvičení se dají měnit a inovovat, a to jak do objemu, tak i do intenzity cvičení. Pokud se bude cvičenec řídit uvedenými zásadami, sám si může vytvořit cvičení s přihlédnutím na své individuální problémy.

Věřím, že tato práce bude přínosem a její náplň se stane inspirací pro trenéry, ale hlavně pro střelce, kteří doposud podceňovali a podceňují význam vyrovnávajících cvičení.

*Kostra se přizpůsobuje intenzitě zatěžování. Toto je třeba si uvědomovat při plánování a provádění tréninku, protože nesprávným nebo nestejným zatěžováním mohou vzniknout různé poruchy, ať již funkční či ve stavbě orgánů.*

- Kryl, L. *Fyziologie sportovní střelby*, Praha : ÚV Svazarmu, 1979. 155 s.
- Kyralová, M. *Zdravotní tělesná výchova II. část*, Praha : Sdružení pro rozvoj ZTV, 1995. 175 s. ISBN 80-85228-24-6
- Laslo, A., Skanaker, R. *Sportliches Pistolenschießen*, Stuttgart : Motorbuch, 2001. ISBN 3613014254
- Sinelnikov, R. D. *Atlas anatomii človeka*, Moskva : Medgiz, 1952.
- Vajnštejn, L. M. *Střelec a trenér*, Praha : ÚV Svazarmu, 1980. 208 s.
- Vysušilová, H. *Pilates-balanční cvičen*, 3. vyd. Praha : ARSCI, 2005. 136 s. ISBN 80-86078-49-3

Další zdroje:

[www.shooting.cz](http://www.shooting.cz)